

**PENGARUH PERSENTASE PENAMBAHAN STARTER
TERHADAP NILAI TEKSTUR, SINERESIS, KADAR AIR,
DAN A_w PADA PEMBUATAN DADIH SUSU SAPI YANG
DIFERMENTASI PADA TABUNG PLASTIK *Polipropilen* (PP)**

SKRIPSI

Oleh :

**Ignatius Priyambodo Setiharja
NIM.145050100111234**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

**PENGARUH PERSENTASE PENAMBAHAN STARTER
TERHADAP NILAI TEKSTUR, SINERESIS, KADAR AIR,
DAN A_w PADA PEMBUATAN DADIH SUSU SAPI YANG
DIFERMENTASI PADA TABUNG PLASTIK *Polipropilen* (PP)**

SKRIPSI

Oleh:

**Ignatius Priyambodo Setiharja
NIM.145050100111234**

**Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas
Peternakan Universitas Brawijaya**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

**PENGARUH PERSENTASE PENAMBAHAN
STARTER TERHADAP NILAI TEKSTUR,
SINERESIS, KADAR AIR, DAN A_w PADA
PEMBUATAN DADIH SUSU SAPI YANG
DIFERMENTASI PADA TABUNG PLASTIK
*Polipropilen (PP)***

SKRIPSI

Oleh :

Ignatius Priyambodo Setiharja
NIM. 145050100111234

Telah dinyatakan lulus dalam ujian Sarjana
Pada Hari/Tanggal : Selasa, 4 September 2018

Pembimbing Utama :

Dr.Ir. Purwadi, MS.

NIP. 19600616 198701 1 001

Pembimbing Pendamping :

Dr.Ir. Mustakim, MP.

NIP. 19580604 198703 1 002

Dosen Penguji :

Prof.Dr.Ir. Djalal Rosyidi, MS.

NIP. 19590927 198601 1 002

Dr. Ir. Sucik Maylinda, MS.

NIP. 19560928 198103 2 003

Tanda Tangan

Tanggal



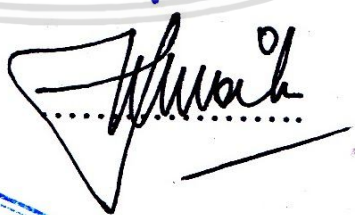
19-09-2018



17-09-2018



17-09-2018



14-09-2018

Mengetahui:

Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Brawijaya,


Prof. Dr.Sc.Agr.Ir. Suyadi, MS

NIP. 19620403 198701 1 001

Tanggal :

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Ignatius Priyambodo Setiharja dilahirkan di Surabaya pada tanggal 21 Oktober 1995 sebagai anak pertama dari pasangan Bapak Agustinus Pramana S dan Ibu Maryeta Wiyonowati. Pendidikan formal penulis dimulai pada tahun 2000 di TKK Santo Bavo Madiun, kemudian penulis menempuh pendidikan dasar di SDK Santo Bavo Madiun pada tahun 2002–2008 dan melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 4 Madiun pada tahun 2008 – 2011. Pendidikan sekolah menengah atas ditempuh di SMA Negeri 2 Madiun pada tahun 2011–2014. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi dan diterima di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri). Selama menempuh jenjang perguruan tinggi penulis pernah aktif di salah satu organisasi kampus yaitu Unit Kegiatan Mahasiswa UAKKat UB (Unit Kegiatan Kerohanian Katolik Universitas Brawijaya) pada tahun 2014–2017.

Penulis pernah melaksanakan kegiatan Praktek Kerja Lapang di peternakan ayam petelur PT. Jatinom Indah Farm, Kabupaten Blitar, dan juga pernah aktif dalam beberapa kegiatan kepanitiaan antara lain PKK MABA Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya (Pengenalan Kehidupan Kampus Mahasiswa Baru) pada tahun 2015 sebagai anggota Divisi Konsis dan pada tahun 2016 sebagai Koordinator Divisi Konsis (Kontrol Mahasiswa), Jambore Rohani UB (Penyambutan Mahasiswa Baru Katolik UB) pada tahun 2016 sebagai Steering Commite Divisi Acara, Natal Civitas Akademika UB pada tahun 2015 sebagai Koordinator Divisi PDD dan Multimedia, UAKKat Competition (Kompetisi Olahraga Mahasiswa Katolik Se- Karesidenan Malang) pada tahun 2016 sebagai Steering Commite Divisi Acara.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Persentase Penambahan Starter Terhadap Nilai Tekstur, Sineresis, Kadar Air, dan A_w Pada Pembuatan Dadih Susu Sapi Yang Difermentasi Pada Tabung Plastik Polipropilen (PP)”** ini dengan baik dan lancar. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata satu (S-1) Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian pengerjaan skripsi ini, diantaranya yang terhormat:

1. Dr. Ir. Purwadi, MS. selaku Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Mustakim, MP. selaku Pembimbing Pendamping atas saran dan bimbingannya.
2. Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS. selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
3. Dr. Ir. Sri Minarti, MP. selaku Ketua Jurusan Progam Studi Peternakan.
4. Dr. Agus Susilo, S.Pt., MP. selaku Ketua Program Studi Peternakan.
5. Dr. Ir. Mustakim, MP. selaku Ketua Bagian Teknologi Hasil Ternak.
6. Ibunda tercinta, Ibu Maryeta Wiyonowati dan ayahanda tercinta, Bapak Agustinus Pramana Setiharja selaku kedua orang tua atas doa dan dukungannya selama ini baik secara moril maupun materiil.
7. Seluruh civitas akademik dan tim pengajar Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang yang telah banyak memberikan ilmunya kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan saya dalam penelitian ini: Samrotul Fitria, Fadilatus Sukriyah, dan Isyatir Rodiyah atas kekompakan dan kerjasamanya.
9. Miranty Yualita, semua teman-teman NGR, teman-teman kontrakan dewandaru, teman-teman warung mbak Yuni, teman-teman pengurus di UAKKat dan KMK Peternakan (Agnus Dei) yang telah memberikan doa, semangat, dan motivasi terbaiknya.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak perihal tulisan dalam skripsi ini apabila terdapat kekurangan ataupun kesalahan dalam penulisan, sehingga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu terkait.

Malang, Maret 2018

Penulis

repository.ub.ac.id

**EFFECT OF PERCENTAGE OF ADDITION OF STARTER USING THE VALUE OF
TEXTURE, SYNERESIS, MOISTURE, AND A_w ON THE MAKING OF COW MILK
DADIH ON *Polipropilen* (PP) PLASTIC TUBES**

Ignatius Priyambodo Setiharja¹⁾,
Purwadi²⁾, Mustakim²⁾

¹⁾Student of Animal Product Technology Department, Faculty of
Animal Science, University of Brawijaya

²⁾Lecturer of Animal Product Technology Department, Faculty of
Animal Science, University of Brawijaya
E-mail: ignatiuspriyambodos@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this research was to determine the best percentage of addition of starter culture on fermented dairy milk dadih in a polypropylene plastic tube based on syneresis, texture, moisture and water activity. The material used dairy milk, and starter cultures obtained from the fermented dairy milk dadih in a bamboo ori. The method used in this research was conducted with 4 treatments and 4 repetitions, the data were analyzed by ANOVA, if there were significant by differences, continued honestly significant difference test (HSD). The results showed that the use of starter culture concentrate gave significant effect ($P < 0.05$) on textures and gave no significant effect ($P > 0.05$) on syneresis, moisture and water activity. According sineresis value, texture, moisture and water activity, it can concluded that the use of starter culture concentrates on P1 gave the best results in performance of dadih that the average of texture was $0.28 (N) \pm 0.17$, syneresis was $26.48\% \pm 4.22\%$, moisture was $71.00\% \pm 4.08\%$, and water activity was 0.75 ± 0.09 .

Keywords : Dadih, syneresis, texture, moisture and water activity

repository.ub.ac.id

**PENGARUH PERSENTASE PENAMBAHAN STARTER TERHADAP NILAI
TEKSTUR, SINERESIS, KADAR AIR, DAN A_w PADA PEMBUATAN DADIH SUSU
SAPI YANG DIFERMENTASI PADA TABUNG PLASTIK *Polipropilen* (PP)**

Ignatius Priyambodo Setiharja¹⁾,
Purwadi²⁾, Mustakim²⁾

¹⁾Mahasiswa Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

²⁾Dosen Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

E-mail: ignatiuspriyambodos@gmail.com

RINGKASAN

Penelitian telah dilakukan untuk mengetahui persentase penambahan biakan pemula terbaik dalam pembuatan dadih susu sapi yang ditinjau dari sineresis, tekstur, kadar air, dan A_w . Hasil dari penelitian ini nantinya diharapkan dapat digunakan sebagai informasi mengenai penambahan biakan pemula sebagai starter dalam pembuatan dadih susu sapi dengan persentase penambahan biakan pemula yang terbaik.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah dadih susu sapi dengan penambahan biakan pemula sebagai starter dalam pembuatan dadih susu sapi.. Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat ulangan, yang terdiri dari perlakuan: penambahan biakan pemula 2% (P1), penambahan biakan pemula 3% (P2), penambahan biakan pemula 4% (P3), dan penambahan biakan pemula 5% (P4). Variabel yang diamati dalam pengujian antara lain sineresis, tekstur, kadar air, dan A_w . Data yang diperoleh di analisis dengan analisis ragam, jika terdapat pengaruh perlakuan terhadap variable yang diamati, maka akan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji BNJ (*Beda Nyata Jujur*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan biakan pemula pada pembuatan dadih susu sapi memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.05$) terhadap tekstur dengan nilai rata-rata tekstur adalah 0.28–1 N, serta memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0.05$) terhadap sineresis, kadar air, A_w dengan rata-rata sineresis 26.48 – 39.18%, kadar air 66.25 – 71%, dan A_w 0.75 – 0.90.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penambahan biakan pemula sebagai starter pada pembuatan dadih susu sapi sangat berpengaruh nyata terhadap tekstur, sedangkan tidak berbeda nyata terhadap sineresis, kadar air, A_w . Perlakuan terbaik bila ditinjau dari nilai sineresis dan A_w diperoleh dari P1 dengan penambahan biakan pemula sebesar 2% dari total bahan baku, dimana memiliki nilai sineresis $26,48 \pm 4,22$, dan nilai A_w $0,75 \pm 0,06$.

Saran dari hasil penelitian ini adalah sebaiknya penambahan biakan pemula dalam pembuatan dadih susu sapi yaitu pada level 2% (P1) berdasarkan nilai sineresis, dan A_w . Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk menguji kadar protein, kadar lemak, daya simpan dan kesukaan panelis dari dadih susu sapi dengan penambahan biakan pemula sebagai starter dalam pembuatan dadih susu sapi.

DAFTAR ISI

Isi	Halaman
RIWAYAT HIDUP.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRACT.....	iii
RINGKASAN.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Kerangka Pikir.....	3
1.6 Hipotesis.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Dadih.....	5
2.2 Susu Sapi	4
2.3 Fermentasi Susu.....	6
2.4 Bakteri Asam Laktat	6
2.5 Biakan Pemula	7
2.6 Sineresis	7
2.7 Tekstur	8
2.8 Kadar Air.....	8
2.9 A_w	9
 BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	10
3.2 Materi Penelitian.....	10
3.3 Metode Penelitian.....	10
3.4 Prosedur Penelitian.....	11
3.5 Variabel Pengamatan.....	11
3.6 Analisis Statistik.....	11
3.7 Batasan Istilah.....	12

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh penambahan biakan pemula ditinjau dari sineresis Dadih Susu Sapi.....	13
4.2 Pengaruh penambahan biakan pemula ditinjau dari tekstur Dadih Susu Sapi.....	14
4.3 Pengaruh penambahan biakan pemula ditinjau dari kadar air Dadih Susu Sapi.....	15
4.4 Pengaruh penambahan biakan pemula ditinjau dari A_w Dadih Susu Sapi.....	16
4.5 Perlakuan Terbaik.....	17

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	18
5.2 Saran.....	18

DAFTAR PUSTAKA	19
-----------------------------	----

LAMPIRAN	21
-----------------------	----



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rancangan penelitian pembuatan dan di sususapi.....	4
2. Hasil Rataan Analisis data sineresis, tekstur, kadar air dan A_w	5



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian.....	4
2. Proses pembuatan dadih susu sapi dengan penambahan biakan pemula.....	11

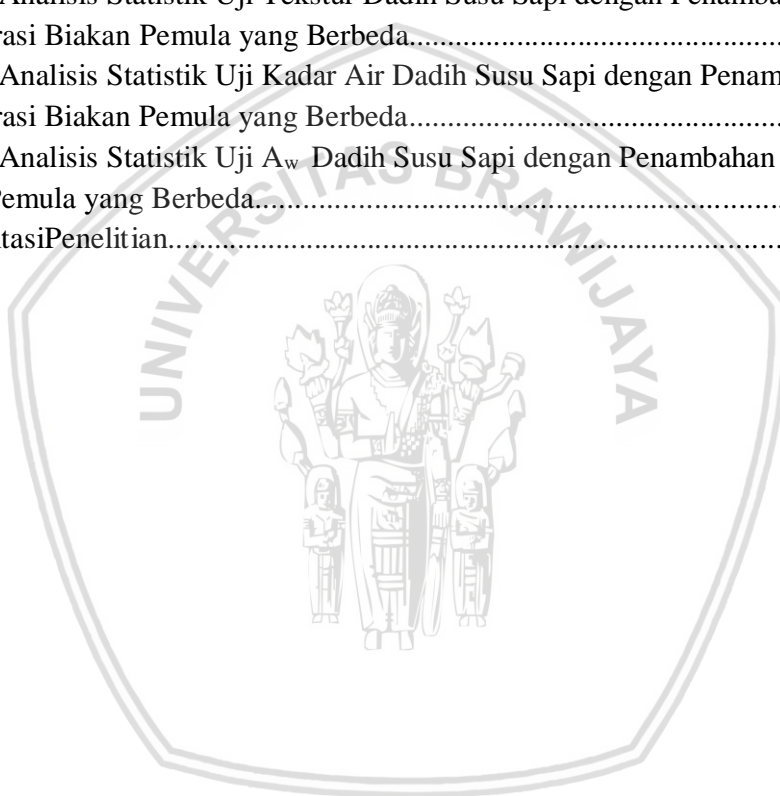


DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

1. Pengujian Sineresis Menggunakan Metode Sentrifugasi (Putri, Rouf dan Purwani,2013):.....	21
2. Pengujian Tekstur Menggunakan Metode Tensile Strength (Putri, Rouf dan Purwani, 2013).....	22
3. Pengujian Kadar Air Menggunakan Metode Oven (AOAC, 1984).....	23
4. Pengujian A_w Menggunakan Metode A_w Meter (Syarif dan Halid, 1993).....	24
5. Data dan Analisis Statistik Uji Sineresis Dadih Susu Sapi dengan Penambahan Konsentrasi Biakan Pemula yang Berbeda.....	25
6. Data dan Analisis Statistik Uji Tekstur Dadih Susu Sapi dengan Penambahan Konsentrasi Biakan Pemula yang Berbeda.....	27
7. Data dan Analisis Statistik Uji Kadar Air Dadih Susu Sapi dengan Penambahan Konsentrasi Biakan Pemula yang Berbeda.....	29
8. Data dan Analisis Statistik Uji A_w Dadih Susu Sapi dengan Penambahan Konsentrasi Biakan Pemula yang Berbeda.....	31
9. Dokumentasi Penelitian.....	33



DAFTAR SINGKATAN

ANOVA	: <i>Analysis of Variance</i>
BAL	: Bakteri Asam Laktat
dkk	: dan kawan-kawan
g	: gram
ml	: Mililiter
cm	: centimeter
pH	: Potensial Hodrogen
a_w	: <i>water activity</i>
RAL	: Rancangan Acak Lengkap
SNI	: Standar Nasional Indonesia
%	: Persen
°C	: Derajat Celcius
PP	: <i>polipropilen</i>



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dadih merupakan salah satu produk olahan yang berasal dari susu kerbau dengan melalui proses fermentasi yang berbentuk gumpalan protein dengan tekstur lemak menyerupai tahu. Pada umumnya dadih memiliki tekstur yang kompak dan halus. Proses pembuatan dadih yaitu dengan cara susu kerbau dimasukkan ke dalam wadah tabung bambu dan ditutup dengan menggunakan daun pisang di bagian atasnya, kemudian didiamkan selama kurang lebih 24 – 48 jam baru setelah itu dipanen. Dadih ini merupakan makanan yang cukup aman dan sehat serta dapat menjadi alternatif pilihan untuk dikonsumsi para penderita *lactose intolerance* dikarenakan kandungan laktosa yang rendah dan berubah menjadi asam laktat setelah melalui proses fermentasi sehingga memudahkan untuk dicerna oleh organ pencernaan manusia. Selain aman dikonsumsi, dadih susu kerbau ini juga baik untuk kesehatan karena memiliki kandungan protein dan lemak yang cukup tinggi yaitu sekitar 6,6 - 5,7% dan 7,9 - 8,2%, yang tentunya berguna bagi tubuh manusia. Selain dari kandungan gizi nya, dadih juga baik untuk kesehatan karena dapat menyeimbangkan mikroba dalam saluran usus, dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang menyebabkan diare, menurunkan terjadinya mutasi sel, menurunkan kadar kolesterol darah serta meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Tetapi dengan berkembangnya zaman, seperti sekarang ini, produksi dan konsumsi dadih mulai menurun, padahal apabila mendapat perhatian secara khusus maka dadih sangat berpotensi untuk menjadi bahan pangan fungsional.

Di Indonesia, dadih banyak diproduksi secara tradisional oleh masyarakat di daerah Sumatera Barat dengan menggunakan susu kerbau sebagai bahan dasarnya dan bambu sebagai wadah pembuatannya, maka dari itu ketergantungan masyarakat terhadap susu kerbau dan bambu untuk menghasilkan dadih sangatlah tinggi. Masyarakat beranggapan bahwa hanya susu kerbau yang dapat dipakai sebagai bahan baku untuk pembuatan dadih. Pemikiran seperti ini yang menyebabkan dadih kurang diminati masyarakat dan kurang familiar khususnya di bidang kuliner Indonesia karena bahan bakunya yang susah didapat dan proses pembuatan yang cukup rumit karena harus mencari bambu dan memotongnya sesuai kebutuhan dalam proses produksi dadih. Ketersediaan susu kerbau juga tidak sebanyak produksi susu sapi dan juga ketersediaan bambu di alam juga terbatas dan tidak efisien. Berdasarkan permasalahan tersebut, sangat dibutuhkan adanya inovasi atau metode baru yaitu dengan cara dilakukannya penelitian mengenai kualitas dadih susu sapi hasil fermentasi dalam tabung plastik polipropilen (PP) ditinjau dari sineresis, tekstur, kadar air, dan aktivitas air (a_w). Diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini dapat menggantikan tabung plastik polipropilen (PP) sebagai wadah alternatif dalam pembuatan dadih sehingga lebih mudah dalam mendapatkan bahan serta lebih praktis dalam proses produksi dan pengemasannya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian adalah berapakah persentase terbaik penambahan biakan pemula sebagai starter dalam pembuatan dadih susu sapi yang dibuat pada tabung plastik polipropilen (*pp*) ditinjau dari sineresis, tekstur, kadar air dan aktivitas air (a_w).

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah mencari persentase terbaik penambahan biakan pemula sebagai starter dalam pembuatan dadih susu sapi yang dibuat pada tabung plastik polipropilen (*pp*) ditinjau dari sineresis, tekstur, kadar air dan aktivitas air (a_w).

1.4 Kegunaan Penelitian

Harapan penelitian ini agar dapat digunakan untuk menambah wawasan, informasi dan referensi bagi akademisi maupun masyarakat umum serta instansi pemerintahan ataupun swasta guna pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pangan mengenai pemanfaatan biakan pemula yang berasal dari dadih yang dibuat dalam bambu ori untuk digunakan sebagai *starter* dalam pembuatan dadih susu sapi yang difermentasi dalam wadah tabung plastik polipropilen (*pp*).

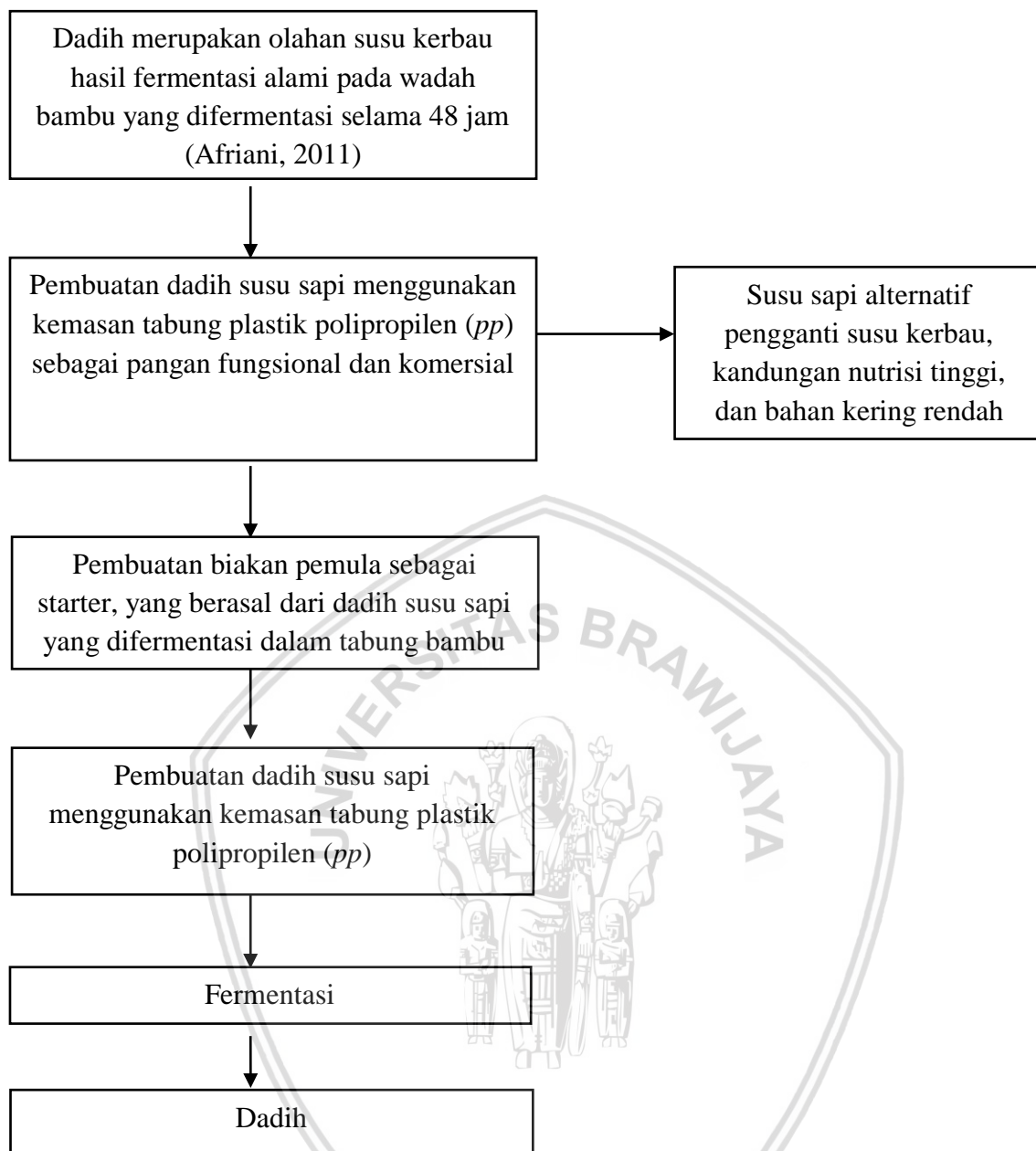
1.5 Kerangka Pikir

Dadiah merupakan salah satu produk olahan yang berasal dari susu kerbau dengan melalui proses fermentasi yang berbentuk gumpalan protein dengan tekstur lemak menyerupai tahu. Pada umumnya dadih memiliki tekstur yang kompak dan halus. Proses pembuatan dadih yaitu dengan cara susu kerbau dimasukkan ke dalam wadah tabung bambu dan ditutup dengan menggunakan daun pisang di bagian atasnya, kemudian didiamkan selama kurang lebih 24 – 48 jam baru setelah itu dipanen. Proses fermentasi dadih ini dibantu oleh berbagai macam mikroorganisme seperti *Lactobacillus plantarum* yang merupakan mikroba probiotik, *Lactobacillus brevis*, *Streptococcus agalactiae*, *Bacillus cereus*, dan *Streptococcus uberis* yang berasal dari tabung bambu itu sendiri selama proses fermentasi berlangsung. Susu yang memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi akan memicu pertumbuhan BAL (Bakteri Asam Laktat) dan terjadi pembentukan asam laktat yang akan menekan pertumbuhan bakteri yang lain, sehingga dapat menyebabkan pH susu menjadi turun dan susu akan berasa asam.

Dalam pembuatan dadih, susu yang digunakan pada umumnya adalah susu kerbau, serta wadah yang digunakan adalah bambu, namun untuk sekarang ini populasi kerbau masih sedikit bila dibandingkan ternak konvensional penghasil susu lainnya, harga susu kerbau juga cukup mahal serta sulit untuk didapat. Bambu yang digunakan dalam pembuatan dadih juga sulit untuk didapat dan kurang efisien. Berdasarkan kajian tersebut, maka digunakanlah susu sapi dan tabung plastik polipropilen (*pp*) sebagai pengganti susu kerbau untuk bahan utama serta tabung plastik polipropilen (*pp*) sebagai wadah dalam pembuatan dadih. Susu sapi yang mudah didapat dan harganya yang lebih murah serta memiliki nutrisi yang cukup tinggi diyakini dapat menggantikan susu kerbau sebagai bahan utama dalam pembuatan dadih. Wadah tabung plastik polipropilen (*pp*) yang mudah didapat, harganya yang terjangkau, dan aman untuk produk makanan dapat digunakan untuk menggantikan bambu sebagai wadah dalam pembuatan dadih. Selain itu, penggunaan susu sapi dan wadah plastik polipropilen (*pp*) diyakini akan meningkatkan minat produksi dan konsumsi masyarakat dikarenakan lebih mudah didapat, harga terjangkau dan lebih praktis serta menarik apabila dikembangkan dan diproduksi secara massal oleh suatu usaha industri makanan.

Pembuatan dadih dalam tabung plastik polipropilen (*pp*) dilakukan dengan pasteurisasi susu terlebih dahulu kemudian ditambah dengan biakan pemula pada tabung plastik polipropilen (*pp*) yang berfungsi sebagai *starter* untuk proses fermentasi. Biakan pemula diperoleh dari dadih yang dibuat pada tabung bambu terlebih dahulu. Berdasarkan kajian diatas maka dilakukan penelitian tentang kualitas dadih susu sapi hasil fermentasi dalam tabung plastik ditinjau dari sineresis, tekstur, kadar air, dan aktivitas air (a_w). Gambar skema kerangka pikir dapat dilihat pada Gambar 1.





Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian.

1.1 Hipotesis

Penambahan biakan pemula sebagai *starter* dengan jumlah persentase yang berbeda dalam pembuatan dadih dapat memberikan hasil yang berbeda terhadap dadih susu sapi dalam kemasan tabung plastik polipropilen (pp) ditinjau dari sineresis, tekstur, kadar air dan aktivitas air (a_w).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dadih

Dadiah merupakan susu fermentasi asli daridiera Sumatera Barat berwarna putih dengan konsistensi agak kental menyerupai tahu. Dadiah secara tradisional dibuat dari susu kerbau yang ditempatkan dalam bambu dan ditutup dengan daun pisang yang dilayukan, dan dibiarkan terfermentasi secara alamiah pada suhu ruang selama 48 jam. Fermentasi terjadi dengan mengandalkan mikroba yang ada di alam atau tanpa menggunakan *starter* tambahan. Mikroba yang diisolasi dari dadiah diperkirakan berasal dari daun pisang sebagai penutup, susu kerbau, dan bambu pada saat disiapkan (Usmiati, Broto, dan Setiyanto, 2011)

Dadiah merupakan salah satu produk olahan susu yang dibuat dengan cara fermentasi secara alami pada suhu kamar selama 48 jam. Produk fermentasi ini merupakan makanan tradisional yang cukup dikenal di wilayah Sumatera Barat, Riau dan Kabupaten Kerinci Propinsi Jambi. Beberapa keunggulan dadiah diantaranya memiliki nilai gizi lebih tinggi dari bahan asalnya. Kandungan nutrisi pada dadiah yang dibuat dari susu kerbau memiliki kadar air sekitar 69 – 73 %, protein 6,6 - 5,7%, lemak 7,9 - 8,2%, kadar asam 0,96-1 %. Dadiah dapat dikonsumsi oleh golongan *lactose intolerance*, dapat mengendalikan dan meningkatkan kesehatan usus serta lebih mudah diserap oleh tubuh (Afrianti, Suryono, dan Lukman, 2011)

Dadiah adalah makanan tradisional masyarakat Minangkabau di daerah Sumatera Barat. Produk makanan ini diproduksi dengan bahan dasar susu kerbau yang dibuat dengan cara memasukkan susu kerbau segar yang telah disaring kedalam bambu, yang kemudian ditutup dengan daun pisang dan dibiarkan pada suhu kamar selama kurang lebih 1 sampai 2 hari sampai terbentuk gumpalan putih kekuning-kuningan dan mempunyai bau yang khas. Dadiah sangat berguna bagi kesehatan manusia. Kegunaannya yaitu menyeimbangkan mikroba dalam saluran usus, menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang menyebabkan diare, menurunkan terjadinya mutasi sel, menurunkan kadar kolesterol darah dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh (Dhalmi, Aritonang, dan Roza, 2011)

Dadiah merupakan salah satu jenis susu fermentasi tradisional Indonesia dan cukup terkenal di Sumatera Barat, Jambi, dan Riau. Pengolahan dadiah masih bersifat tradisional dan belum ada standar proses pengolahannya. Dadiah dibuat dari susu kerbau yang dituang ke dalam tabung bambu dan dibiarkan terfermentasi secara alamiah pada suhu ruang selama 24–48 jam. Kelemahan dadiah tradisional antara lain adalah proses fermentasi spontan tanpa inokulasi *starter*/kultur sehingga mutu dan cita rasa produk tidak konsisten. Selain itu, susu kerbau sebagai bahan baku dadiah semakin terbatas sehingga menghambat produksi dadiah. Terbatasnya ketersediaan bahan baku ini karena kerbau hanya digunakan sebagai ternak kerja sehingga hanya dapat menghasilkan susu saat melahirkan anak. Persiapan bahan baku tanpa melalui proses pasteurisasi maupun kemasan aseptik dan aman menyebabkan daya simpan dadiah menjadi singkat (Usmiati dan Risfaheri, 2013).

Dadiah merupakan makanan bergizi tinggi, namun belum dikenal secara luas seperti halnya keju, yoghurt, atau kefir. Hal ini dikarenakan penggunaan kemasan bambu mempersulit dalam pengangkutan dan peredarannya. Selain itu dadiah dalam kemasan bambu mempunyai masa simpan yang terbatas, sehingga memerlukan inovasi teknologi pengemasan untuk mendorong pemasaran dadiah. Penggunaan jenis kemasan lain dalam pembuatan dadiah mulai dikembangkan, misalnya penggunaan cup plastik (Sisriyenni dan Zurriyati, 2004).

Dadiah merupakan produk olahan susu tradisional berbentuk gumpalan protein dengan tekstur lemak menyerupai tahu dibuat dari bahan bakususu kerbau. Pengolahan susu kerbau secara

tradisional sudah lama dikenal di beberapa daerah di Indonesia, antara lain di Sumatra Utara (disebut dali) dan di Nusa Tenggara Barat (disebut cologanti). Zulfardi (2002) melaporkan mengenai pengolahan susu kerbau di Sumatera Barat, yang disebut dadih. Salah satu makanan spesifik terbuat dari susu kerbau, susu kerbau dimasukan ke dalam wadah tabung bambu, kemudian ditutup dengan daun pisang dan diikat (Zulfardi, 2002).

Kandungan nutrisi dadih bervariasi, bergantung pada daerah produksinya. Menurut Sirait dan Setiyanto (1995), dadih mengandung air 82,10%, protein 6,99%, lemak 8,08%, keasaman 130,15oD, dan pH 4,99. Kandungan laktosa dadih 5,29%, pH 3,4 serta daya cerna protein cukup tinggi (86,4–97,7%). Dadih mengandung 16 asam amino (13 asam amino esensial dan tiga asam amino nonesensial) sehingga dapat menjadi makanan bergizi (Usmiati dkk, 2013)

2.2 Susu

Susu adalah hasil perahan dari sekresi kelenjar ambing ternak yang menyusui. Susu mengandung protein, lemak, karbohidrat (laktosa), mineral dan vitamin. Susu sapi yang masih segar (mentah) pada umumnya terdiri dari sebagian besar air (87,6%), protein (3,3%), lemak (3,8%), laktosa (4,7%) dan abu (0,7%). Selain itu terdapat sejumlah kecil vitamin yang larut dalam air dan lemak serta enzim-enzim. Komposisi nilai gizi susu bervariasi tergantung jenis ternak (Sunarlim, 2009).

Susu adalah cairan berwarna putih disekresikan oleh kelenjar mammae (ambing) pada binatang mamalia betina, untuk bahan makanan dan sumber gizi bagi anaknya. Susu digunakan untuk pertumbuhan anak yang baru lahir dan dimanfaatkan bagi manusia sebagai bahan makanan yang baik untuk diminum dalam keadaan segar, maupun setelah menjadi produk olahan susu (Julmiaty, 2002).

Susu segar adalah cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih yang diperoleh dengan cara pemerasan yang benar dan kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali pendinginan (BSN, 2011). Persyaratan susu segar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persyaratan mutu susu segar

No.	Karakteristik	Satuan	Syarat
a.	Berat jenis (pada suhu 27,5°C) minimum	g/mL	1,0270
b.	Kadar lemak minimum	%	3,0
c.	Kadar bahan kering tanpa lemak minimum	%	7,8
d.	Kadar protein minimum	%	2,8
e.	Warna, bau, rasa, kekentalan	-	Tidak ada perubahan
f.	Derajat asam	°SH	6,0 – 7,5
g.	pH	-	6,3 – 6,8
h.	Uji alkohol (70 %) v/v	-	Negatif
i.	Cemaran mikroba, maksimum :		
	1. <i>Total Plate Count</i>	CFU/mL	1 x 10 ⁶
	2. <i>Staphylococcus aureus</i>	CFU/mL	1 x 10 ²
	3. <i>Enterobacteriaceae</i>	CFU/mL	1 x 10 ³
j.	Jumlah sel somatis maksimum	Sel/mL	4 x 10 ⁵
k.	Residu antibiotika (Golongan penisilin, Tetrasiklin, Aminoglikosida, Makrolida)	-	Negatif
l.	Uji pemalsuan	-	Negatif
m.	Titik beku	°C	-0,520 s.d -0,560
n.	Uji peroxidase	-	Positif
o.	Cemaran logam berat, maksimum :		
	1. Timbal (Pb)	µg/mL	0,02
	2. Merkuri (Hg)	µg/mL	0,03
	3. Arsen (As)	µg/mL	0,1

Sumber : Badan Standardisasi Nasional (2011)

2.3 Fermentasi

Pada proses fermentasi dadih, laktosa susu akan berubah menjadi asam-asam organik terutama asam laktat. Asam yang diproduksi mikroorganisme menyebabkan terkoagulasinya protein susu yang secara perlahan membentuk lapisan curd dan cairan. Cairan akan berada lapisan bawah dan sebagiannya akan berimbibisi ke dinding tabung (Putra, Marlida, Khasrad, Azhike, dan Wulandari, 2011). Sehingga dadih yang dihasilkan akan memiliki tekstur kompak dan padat serta kadar air yang berkurang akibat dari aktivitas mikroorganisme fermentasi. Penurunan kadar air disebabkan oleh penggunaan wadah bambu yang memiliki daya serap, penambahan starter dan susu skim serta penguapan. Kemasan dadih yang berupa bambu memiliki pengaruh terhadap kadar air dadih karena bambu memiliki sifat tidak kedap air dan memiliki daya serap tinggi. Hal tersebut menyebabkan mutu dadih menjadi lebih baik (Miskiyah, 2011).

Fermentasi adalah proses produksi energi dalam sel dalam keadaan anaerobik (tanpa oksigen). Secara umum, fermentasi adalah salah satu bentuk respirasi anaerobik, akan tetapi, terdapat definisi yang lebih jelas yang mendefinisikan fermentasi sebagai respirasi dalam lingkungan anaerobik dengan tanpa akseptor elektron eksternal. Fermentasi adalah proses produksi energi dalam sel dalam keadaan anaerobik (tanpa oksigen). Secara umum, fermentasi adalah salah satu bentuk respirasi anaerobik, akan tetapi, terdapat definisi yang lebih jelas yang mendefinisikan fermentasi sebagai respirasi dalam lingkungan anaerobik dengan tanpa akseptor elektron eksternal (Retno dan Nuri, 2011)

Proses fermentasi susu terjadi penurunan pH karena terjadi akumulasi asam yang merupakan hasil metabolisme bakteri asam laktat. Selain itu, protein dan laktosa merupakan komponen susu yang paling berperan selama proses fermentasi. Laktosa digunakan sebagai sumber karbon oleh bakteri *starter* dan hasil metabolismenya berupa asam laktat yang bisa menurunkan pH susu. Sedangkan protein yang terkandung di dalam susu digunakan untuk memacu perkembangan bakteri asam laktat (Handayani dan Wulandari 2016)

Fermentasi adalah proses yang menghasilkan berbagai produk baik secara aerob maupun anaerob dengan melibatkan aktivitas mikroba yang berperan sebagai *starter cultur*. Fermentasi dapat menambah keanekaragaman pangan dan menghasilkan produk dengan cita rasa, aroma, serta tekstur yang khas, selain itu proses fermentasi juga dapat memperpanjang masa simpan produk. Proses fermentasi menghasilkan senyawa-senyawa yang sangat berguna bagi kesehatan. Secara biokimia, fermentasi diartikan sebagai proses pembentukan energi dimana senyawa organik berperan sebagai pendonor elektron terminal (Susanti dan Utami, 2014)

Asal kata fermentasi berasal dari bahasa latin yaitu *ferfere* yang berarti mendidihkan, berdasarkan ilmu kimia terbentuknya gas-gas dari suatu cairan kimia yang memiliki arti berbeda dengan air mendidih. Umumnya gas yang terbentuk diantaranya adalah karbondioksida (CO_2). Fermentasi adalah suatu kegiatan mengaktifkan pertumbuhan metabolisme dari mikroba, membentuk alkohol dan asam. Pada umumnya hasil fermentasi yang berupa asam dan alkohol dapat menekan pertumbuhan mikroba yang beracun di dalam makanan seperti *Clostridium botulinum* (Sutanto, Jaya dan Mulyanto, 2013)

2.4 Biakan Pemula

Dalam pembuatan dadih susu kerbau, biakan bakteri yang digunakan adalah *Lactobacillus acidophilus* (starter kering). Alat yang digunakan antara lain tabung bambu, tabung plastik yang biasa digunakan sebagai tempat air minum kemasan (*polyvinyl propilen*), mesin press (*sealer press*), karet gelang, daun, pisang, panci dan kompor (Sisriyenni dan Zurriyati, 2004).

Biakan pemula merupakan *strain* mikroorganisme yang belum diketahui secara pasti jenis dan jumlahnya dan dapat digunakan dalam pangan untuk memproduksi pangan fermentasi. Selain itu biakan pemula juga digunakan untuk memproduksi aditif, probiotik dan obat-obatan (Sopandi dan Wardah, 2014). Pengembangan biakan pemula awalnya berasal dari kebutuhan industri keju. Bahan baku yang digunakan untuk membuat biakan menggunakan volume inokulasi sebanyak 1-2% dari volume susu yang akan digunakan sebagai bahan baku keju. Campuran tersebut merupakan *strain* bakteri pemula yang belum didefinisikan, sehingga sulit menghasilkan produk dengan kualitas yang konsisten (Desiere, Lucchini, Canchaya, Ventura dan Brussow, 2002). Menurut Widowati, Andriani dan Amalia (2011) starter induk/biakan pemula berupa yoghurt Yummy diinokulasikan pada masing-masing substrat yaitu susu tempe kedelai, susu tempe jagung dan tempe kombinasi. Ketiganya difermentasi selama 8 jam pada suhu 40°C . Starter induk/biakan pemula sebagai starter siap pakai ini dibuat untuk mengadaptasi terlebih dahulu bakteri probiotik pada yoghurt Yummy supaya dapat bertahan hidup dalam substrat baru.

Dalam industri, susu yang difermentasi dihasilkan dengan cara menginokulasi susu yang telah dipasteurisasi dengan suatu biakan mikroorganisme yang disebut biakan pemula (*starter culture*). Biakan pemula tersebut digunakan untuk menghasilkan fermentasi yang dikehendaki, sehingga menjamin dihasilkannya produk yang baik dan seragam (Pelezar and Chan, 1998)

Susu difermentasi dengan cara menginokulasi susu yang telah dipasteurisasi dengan suatu biakan mikroorganisme sebagai biakan pemula (*starter cultur*) sehingga dihasilkan produk olahan susu yang diinginkan. Salah satu sumber mikroorganisme yang dapat digunakan sebagai *starter cultur* dalam proses fermentasi adalah kefir grains (Susanti dan Utami, 2014).

Secara bakteriologi, pembuatan bakteri pemula sangat rentan terhadap perubahan, seperti proporsi antar jenis bakteri yang diinginkan dengan yang tidak diinginkan selama pembuatan

ataupun pemeliharaan. Jenis bakteri kontaminan yang awalnya berada dalam bahan yang akan difermentasi akan mendominasi, sehingga sulit untuk memperoleh produk dengan kualitas yang konsisten dan sering mengalami kegagalan akibat serangan bakteriofag terhadap bakteri pemula. Serangan bakteriofag sering menimbulkan kegagalan pertumbuhan bakteri pemula. Isolasi strain bakteri pemula tunggal yang diperoleh dari campuran yang mempunyai karakteristik yang diinginkan dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut (Desiere *et al.*, 2002). Proses fermentasi pada pembuatan yoghurt memanfaatkan 2 atau lebih mikroorganisme yang saling menguntungkan atau dengan memanfaatkan biakan pemula (yoghurt yang sudah jadi) sebagai starter (Sopandi dkk, 2014).

2.5 Tekstur

Lemak susu dan bahan kering tanpa lemak merupakan komponen penting yang sangat menentukan kualitas tekstur dadih yang dihasilkan. Faktor lain yang mendukung terbentuknya tekstur yang baik adalah proses homogenisasi (Adriani, 2005). Setyaningsih, Apriyantonono dan Sari (2010) melaporkan bahwa pengindraan terhadap tekstur bahan pangan dapat dirasakan melalui jari tangan ataupun sentuhan pada rongga mulut dan bibir.

Terbentuknya asam laktat yang tinggi dalam proses fermentasi *yoghurt* menyebabkan pH turun dan turunnya pH menyebabkan terbentuknya koagulan kasein sehingga tekstur lebih kental atau semi padat (Setianto, Pramono dan Mulyani, 2014). Dadih susu kambing atau sapi memiliki tekstur yang berbeda jika dibandingkan dengan susu kerbau, dadih susu kerbau lebih kompak, padat dan bertekstur halus (Sunaryanto dan Marwoto, 2012).

Secara fisik dadih tidak rusak (tidak wheying off atau sineresis), warna putih bersih, konsistensi padat, dan pada kemasan bambu bersih tidak ditumbuhi jamur, dadih secara fisik masih memiliki aroma dadih kerbau asli campuran aroma susu kerbau dengan bambu. Produk dadih hasil penelitian cukup disukai oleh panelis (Usmiati dan Setiyanto, 2010).

Titik isoelektris protein akan tercapai pada pH 4,4-4,5 sehingga terjadi penggumpalan. Penggumpalan merupakan perubahan bentuk susu dari cair menjadi padatan. Kualitas tekstur dadih yang baik ditentukan oleh beberapa komponen penyusunnya seperti lemak susu dan bahan kering tanpa lemak, selain itu proses homogenisasi juga mempengaruhi terbentuknya tekstur yang baik pada dadih. (Hidayat, Kusrahayu, dan Mulyani, 2013)

Mikroorganisme dalam tabung bambu pada pembuatan dadih sangat berperan dalam pemecahan laktosa susu menjadi asam-asam organik terutama asam laktat. Asam yang diproduksi oleh mikroorganisme akan menurunkan pH susu sehingga menyebabkan terkoagulasinya protein pada susu yang secara perlahan akan membentuk dua lapisan yaitu curd dan cairan. Curd yang terbentuk selama proses fermentasi akan mengapung ke atas, sementara cairan akan berada di bawah dan sebagian meresap ke dinding tabung bambu yang digunakan. Curd inilah yang dinamakan dengan dadih. Tekstur dadih berbeda dengan yogurt, meskipun keduanya sama-sama terjadi koagulasi protein, tekstur dadih lebih padat (Putra, Marlida, Khasrad, Azhike dan Wulandari, 2011).

2.6 Sineresis

Sineresis adalah suatu proses pengkerutan atau kontraksi gel protein akibat adanya peningkatan interaksi protein-protein dan menurunnya interaksi protein-air, sehingga memacu pembentukan curd bersamaan dengan terjadinya pemisahan whey. Pengujian sineresis dilakukan dengan menggunakan alat sentriguge pada kecepatan 500 rpm selama 5-10 menit. Persentase (%) sineresis yaitu perbandingan volume supernatant dan sampel (ml) dikali 100%. Sineresis (*Wheyying off*) dan koagulum adalah hal yang tidak diharapkan terjadi pada produk susu fermentasi. Hal ini

terjadi akibat pemisahan antara air dan baha lainnya. Penyebab terjadinya sineresis adalah adanya gaya gravitasi selama produksi, penyimpanan, transportasi, kepadatan susu yang rendah, tingkat keasaman yang tinggi (pH <4), suhu inkubasi dan penyimpanan yang lama (Apriliyani dan Apriliyanti,2018).

Wulandari dan Putranto (2010) menyatakan bahwa terjadinya sineresis dikarenakan menurunnya tingkat kemampuan jaringan protein untuk mengikat air. Sineresis merupakan salah satu parameter untuk melihat kualitas susu fermentasi, semakin tinggi angka sineresis maka mutu susu fermentasi juga semakin menurun.

Sineresis merupakan suatu peristiwa keluarnya air dari dalam gel yang menyebabkan gel akan mengkerut. Semakin tinggi angka sineresis menunjukkan gel tidak stabil secara fisik dan dapat menurunkan mutu serta kualitas suatu produk (Kuncari, Iskandarsyah dan Praptiwi, 2014).

Semakin tinggi konsentrasi penstabil yang ditambahkan, maka sineresis semakin rendah. Bahan penstabil yang bersifat mengurangi sineresis serta sebagai bahan pengikat air dengan cara meningkatkan sifat hidrofilik protein. Ikatan hidrogen antara molekul air dan protein melemahkan pori-pori diantara molekul kasein melonggar, sehingga dapat dilalui oleh air bebas. Sineresis dapat dikurangi dengan cara penambahan penstabil yang digunakan untuk menyerap air (Putri dan Purwani 2013).

Semakin tinggi konsentrasi karagenan akan menyebabkan penurunan sineresis. Hal ini disebabkan semakin besarnya penggunaan konsentrasi karagenan, maka akan terbentuk struktur double helix yang kuat yang dapat menangkap air sekaligus dapat pula mengikat air sehingga volume air dalam gel tidak mudah lepas. Hal ini akan membantu mengurangi terjadinya sineresis. Sineresis adalah peristiwa keluarnya air dari gel karena kontraksi pada gel akibat terbentuknya ikatan-ikatan baru antara polimer dari struktur gel (Wicaksono dan Subaidah, 2015)

2.7 Kadar air

Kusuma (2012) menyatakan bahwa untuk mengetahui kadar air pada suatu sampel, dapat dilakukan dengan cara 5 ml sampel susu atau yoghurt dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah diketahui bobot kosongnya, kemudian dimasukkan ke dalam oven dan dikeringkan pada suhu 105°C selama 24 jam. Lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang kembali. Kadar air dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ air} = \frac{w}{w_1} \times 100\%$$

Keterangan :

w = bobot sebelum dikeringkan (gram)

w₁ = kehilangan bobot setelah dikeringkan

Kadar air memainkan peran penting dalam metabolisme mikroorganisme. Mikroorganisme hanya dapat memanfaatkan molekul-molekul organik yang dilarutkan dalam air. Apabila kadar air berkisar 40-60 % uap air tersedia cukup, maka tidak menghalangi terjadinya aerasi. Jika kadar air turun di bawah 40%, aktivitas bakteri akan melambat, dan akan berhenti seluruhnya dibawah 15% (Tchobanglous, 1993).

Kadar air dadih tidak nyata dipengaruhi oleh kombinasi *starter* bakteri. Tidak adanya perbedaan kadar air pada setiap kombinasi starter disebabkan oleh bahan baku susu yang digunakan sama dan kultur starter yang berbentuk cair ditambahkan dengan konsentrasi yang sama yaitu 3%. Kadar air memegang peranan penting dalam suatu bahan pangan karena dapat mempengaruhi aktivitas metabolisme dalam bahan pangan itu sendiri. Selain itu, air tidak seperti komponen bahan

pangan lain yang dapat dengan mudah disintesis oleh bakteri tetapi lebih pada medium pertumbuhan yang dibutuhkan oleh mikroorganisme sehingga mempengaruhi laju atau kecepatan pertumbuhannya (Taufik, 2004).

Nilai kadar air dadih mengalami penurunan seiring dengan semakin lamanya waktu pemeraman yang dilakukan. Penurunan kadar air dadih disebabkan karena terjadinya peningkatan jumlah komponen-komponen penyusun dadih seperti kadar protein dan kadar lemak dimana peningkatan tersebut dipengaruhi oleh aktivitas bakteri asam laktat. Selain itu, penurunan kadar air juga diikuti dengan penurunan *water activity* (a_w), dimana a_w merupakan salah satu faktor dalam pertumbuhan bakteri. Dalam proses fermentasi susu, tinggi rendahnya kadar air ditentukan oleh aktivitas bakteri dalam proses perombakan karbohidrat, protein dan lemak yang ada dalam susu tersebut (Daswati, Hidayati dan Elfawati 2009).

Kadar air dalam bahan pangan dapat mempengaruhi aktivitas metabolisme mikroba dalam bahan pangan (Miskiyah, 2011). Dalam proses fermentasi, air tidak dapat disintesis oleh suatu bakteri melainkan air dibutuhkan sebagai medium pertumbuhan mikroorganisme sehingga keberadaan air dapat mempengaruhi laju atau kecepatan pertumbuhan mikroorganisme tersebut (Taufik, 2004).

Peningkatan maupun penurunan kadar air pada dadih disebabkan oleh jumlah komponen-komponen penyusun dadih seperti protein dan kadar lemak. Semakin rendah kadar air menyebabkan terjadinya peningkatan komponen-komponen penyusun dadih. Meningkatnya kadar protein dan kadar lemak dipengaruhi oleh aktivitas bakteri asam laktat. Sehingga, semakin banyak bakteri asam laktat yang merombak protein, karbohidrat dan lemak dapat menyebabkan penurunan pada kadar air. Selain itu, lama waktu pemeraman juga mempengaruhi kadar air dalam dadih. Semakin lama waktu pemeraman maka kadar air dalam dadih semakin menurun pula (Daswati dkk, 2009).

2.8 A_w

Rustam (2005) mengungkapkan bahwa dalam dadih peningkatan kadar protein dan kadar lemak akan menyebabkan penurunan kadar air yang diikuti dengan penurunan *water activity* (a_w), dimana a_w merupakan salah satu faktor dalam pertumbuhan bakteri.

Aktivitas air atau *water activity* (a_w) sering disebut juga air bebas, karena mampu membantu aktivitas pertumbuhan mikroba dan aktivitas reaksi-reaksi kimiawi pada bahan pangan. Bahan pangan yang mempunyai kandungan atau nilai a_w tinggi pada umumnya cepat mengalami kerusakan, baik akibat pertumbuhan mikroba maupun akibat reaksi kimia tertentu seperti oksidasi dan reaksi enzimatik. Aktivitas air pada bahan pangan pada umumnya sangat mudah untuk dibekukan maupun diuapkan. Hubungan kadar air dengan aktivitas air (a_w) ditunjukkan dengan kecenderungan bahwa semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi pula nilai a_w nya. Kadar air dinyatakan dalam persen (%) pada kisaran skala 0-100, sedangkan nilai a_w dinyatakan dalam angka desimal pada kisaran skala 0-1,0 (Legowo dan Nurmanto, 2004).

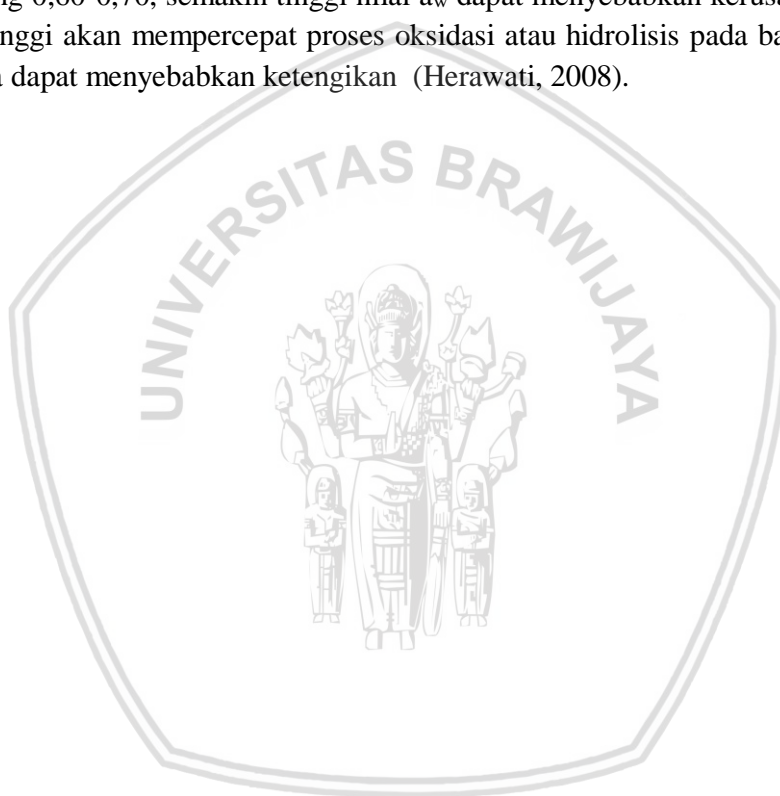
Jumlah kandungan air pada bahan hasil pertanian akan mempengaruhi daya tahan bahan tersebut terhadap serangan mikroba dan biasanya dinyatakan sebagai *water activity*. Yang dimaksud *water activity* adalah jumlah air bebas dalam bahan yang dipergunakan oleh mikroba untuk pertumbuhannya. Untuk memperpanjang daya simpan bahan, maka sebagian air pada bahan dihilangkan sehingga mencapai kadar air tertentu (Saputra, Widiastuti, dan Nopianti, 2016.).

Bahan pangan yang memiliki a_w lebih tinggi cenderung melepas air, sedangkan bahan pangan yang memiliki a_w rendah cenderung mengikat air. Perubahan-perubahan aktivitas air dapat menyebabkan perpindahan air antar bahan-bahan penyusun makanan. Bahan pangan yang mempunyai kandungan atau nilai a_w tinggi pada umumnya cepat mengalami kerusakan, baik akibat pertumbuhan mikroba maupun akibat reaksi kimia tertentu seperti oksidasi dan reaksi enzimatik (Tofan, 2008).

Aktivitas air juga dinyatakan sebagai potensi kimia dari air yang nilainya bervariasi dari 0 sampai 1. Pada nilai aktivitas air sama dengan 0 berarti molekul air yang bersangkutan sama sekali tidak dapat melakukan aktivitas dalam proses kimia. Sedangkan nilai aktivitas air sama dengan 1 berarti potensi air dalam proses kimia pada kondisi maksimal (Waluyo, 2001).

A_w merupakan jumlah air bebas yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk tumbuh dan memperbanyak jumlahnya (Atma, 2016). menambahkan, Semakin tinggi kadar protein dan kadar lemak akan menyebabkan penurunan kadar air yang diikuti dengan penurunan water activity (a_w), dimana a_w merupakan salah satu faktor dalam pertumbuhan bakteri (Daswati, dkk 2009).

Aktivitas air (a_w) berkaitan erat dengan kadar air dan merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan. Semakin tinggi nilai a_w maka semakin banyak bakteri yang tumbuh, sementara jamur tidak menyukai a_w yang tinggi. Mikroorganisme dapat tumbuh dengan baik pada a_w rendah seperti bakteri dapat tumbuh pada a_w 0,90, khamir 0,80-0,90, dan kapang 0,60-0,70, semakin tinggi nilai a_w dapat menyebabkan kerusakan bahan pangan. Nilai a_w yang tinggi akan mempercepat proses oksidasi atau hidrolisis pada bahan pangan seperti lemak sehingga dapat menyebabkan ketengikan (Herawati, 2008).



BAB III

MATERI & METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Keju bagian Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya untuk preparasi bahan dan pembuatan produk. Pengujian sineresis dan kadar air dilaksanakan di Laboratorium Fisiko Kimia bagian Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, sedangkan untuk pengujian tekstur dan A_w dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2017– Desember 2017.

3.2 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah dadih hasil fermentasi dalam tabung plastik polipropilen (*pp*) dengan penambahan biakan pemula sebagai starternya. Bahan baku yang digunakan antara lain susu sapi segar yang diperoleh dari Laboratorium Lapang Sumbersekar Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, susu skim bubuk (merk dagang Prolac) yang diperoleh di Toko Lai-lai Malang, bambu ori yang berwarna hijau tua, daun pisang, dan tabung plastik polipropilen (*pp*).

1. Bahan Penelitian

- Bahan Pembuatan dadih susu sapi dalam tabung bambu ori untuk memperoleh biakan pemula sebagai starter yaitu susu sapi, susu bubuk skim dan daun pisang.
- Bahan pembuatan dadih susu sapi dalam tabung plastik polipropilen (*pp*) antara lain susu sapi, susu skim dan starter (biakan pemula) yang berasal dari dadih hasil fermentasi dalam tabung bambu ori.
- Bahan uji sineresis, tekstur, kadar air dan a_w yaitu dadih susu sapi hasil fermentasi dalam tabung plastik polipropilen (*pp*).

2. Peralatan penelitian

- Peralatan untuk pembuatan dadih susu sapi dalam tabung bambu ori untuk memperoleh biakan pemula sebagai starter yaitu bambu ori, pengaduk kayu, panci pasteurisasi, kompor gas, termometer, *beaker glass*, kertas label, timbangan analitik.
- Peralatan untuk pembuatan dadih susu sapi dalam tabung plastik polipropilen (*pp*) yaitu pengaduk kayu, panci pasteurisasi, kompor gas, termometer, *beaker glass*, kertas label, timbangan analitik, tabung plastik polipropilen (*pp*).
- Peralatan untuk analisis yaitu :
 - Uji sineresis yaitu centrifuge, tabung centrifuge, timbangan analitik.
 - Uji tekstur yaitu *tensile strength*.
 - Uji kadar air yaitu cawan petri kecil, timbangan, oven, penjepit dan eksikator
 - Uji a_w yaitu a_w meter

3.3 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode percobaan dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan empat ulangan, dengan perlakuan sebagai berikut :

P1: Dadih susu sapi dengan penambahan 2% biakan pemula

P2: Dadih susu sapi dengan penambahan 3% biakan pemula

P3: Dadih susu sapi dengan penambahan 4% biakan pemula

P4: Dadih susu sapi dengan penambahan 5% biakan pemula

Model tabulasi data penelitian dadih susu sapi hasil fermentasi biakan pemula pada tabung plastik polipropilen (*pp*) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabulasi Data Penelitian Dadih Susu Sapi Hasil Fermentasi biakan pemula pada Tabung Plastik Polipropilen (*pp*)

	U ₁	U ₂	U ₃	U ₄
P ₁	P ₁ U ₁	P ₁ U ₂	P ₁ U ₃	P ₁ U ₄
P ₂	P ₂ U ₁	P ₂ U ₂	P ₂ U ₃	P ₂ U ₄
P ₃	P ₃ U ₁	P ₃ U ₂	P ₃ U ₃	P ₃ U ₄
P ₄	P ₄ U ₁	P ₄ U ₂	P ₄ U ₃	P ₄ U ₄

3.3.1.1 Formulasi Dadih Susu Sapi pada Kemasan Cup Plastik Polipropilen (*pp*)

Adapun formulasi sediaan dadih susu sapi pada kemasan *cup* plastik polipropilen (*pp*) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Formulasi dadih susu sapi pada kemasan *cup* plastik polipropilen (*pp*)

Bahan	Konsentrasi (%)			
	P1	P2	P3	P4
Susu Sapi	100	100	100	100
Susu Skim	8	8	8	8
Biakan Pemula	2	3	4	5

Susu Skim adalah bagian susu yang tertinggal setelah diambil krimnya. Tujuan dari penambahan susu skim pada pembuatan dadih susu sapi yaitu untuk meningkatkan total padatan susu sapi sebesar 10,98% menjadi 16,95% agar dapat mendekati total padatan susu kerbau yaitu 23,5% (Usmiati dkk, 2011). Konsentrasi pemberian susu skim berdasarkan volume susu sapi yang digunakan. **Biakan Pemula** diperoleh dari pembuatan dadih susu sapi dengan modifikasi (Usmiati dkk, 2011) yang difermentasi pada tabung bambu ori selama 48 jam. Penggunaan biakan pemula ini didasarkan pada penelitian terdahulu yang mengacu pada Sopandi dan Wardah (2014) bahwa biakan pemula dari yoghurt sebelumnya dapat digunakan sebagai produksi yoghurt kembali. Konsentrasi pemberian biakan pemula berdasarkan volume susu sapi yang digunakan.

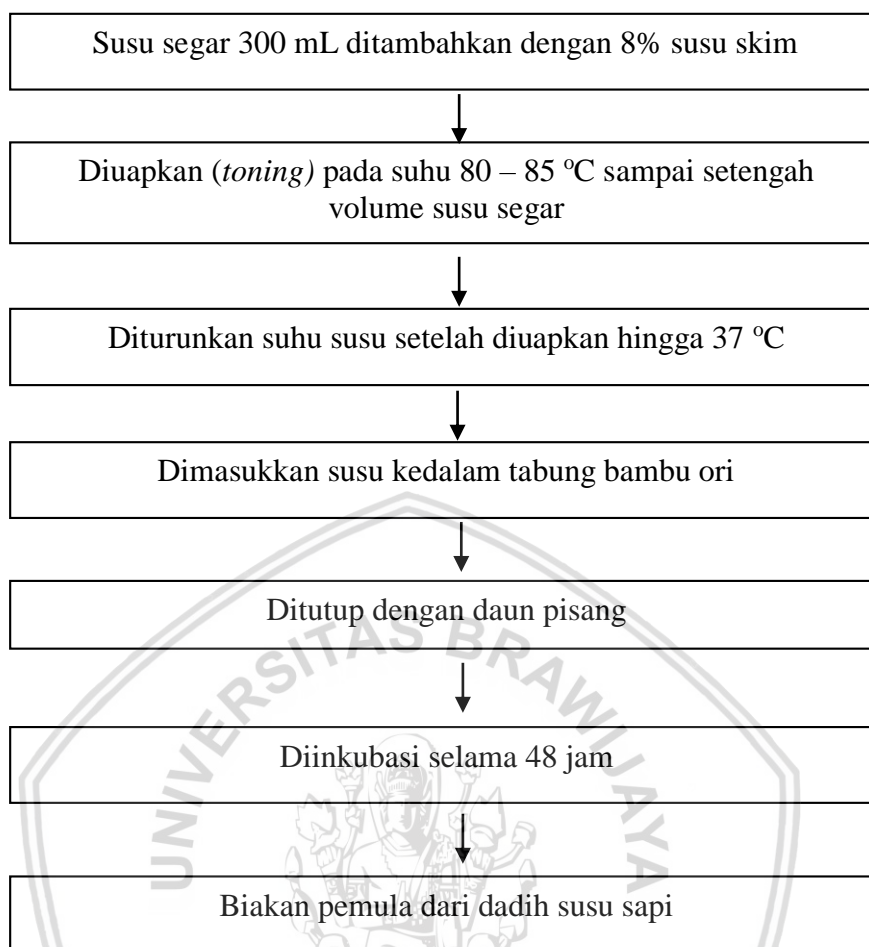
3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pembuatan Biakan Pemula

Biakan pemula merupakan produk turunan pertama dadih susu sapi yang dapat digunakan kembali untuk pembuatan dadih dengan kemasan yang berbeda. Langkah-langkah pembuatan biakan pemula sesuai dengan pembuatan dadih susu sapi dengan modifikasi (Usmiati, dkk, 2011), yaitu :

- Diukur susu segar sebanyak 300 mL.
- Ditambahkan skim sebanyak 8% per volume susu.
- Diupkan (*toning*) susu sapi yang telah dicampur dengan skim pada suhu 80 - 85°C sampai volume susu menjadi 50%.
- Diturunkan suhu susu setelah diupkan hingga 37°C.
- Dimasukkan pada tabung bambu ori dan ditutup dengan daun pisang.
- Difermentasi pada suhu ruang $\pm 27^{\circ}\text{C}$ selama 48 jam.

Alur pembuatan konsentrat biaka pemula dari dadih susu sapi dapat dilihat pada Gambar 2



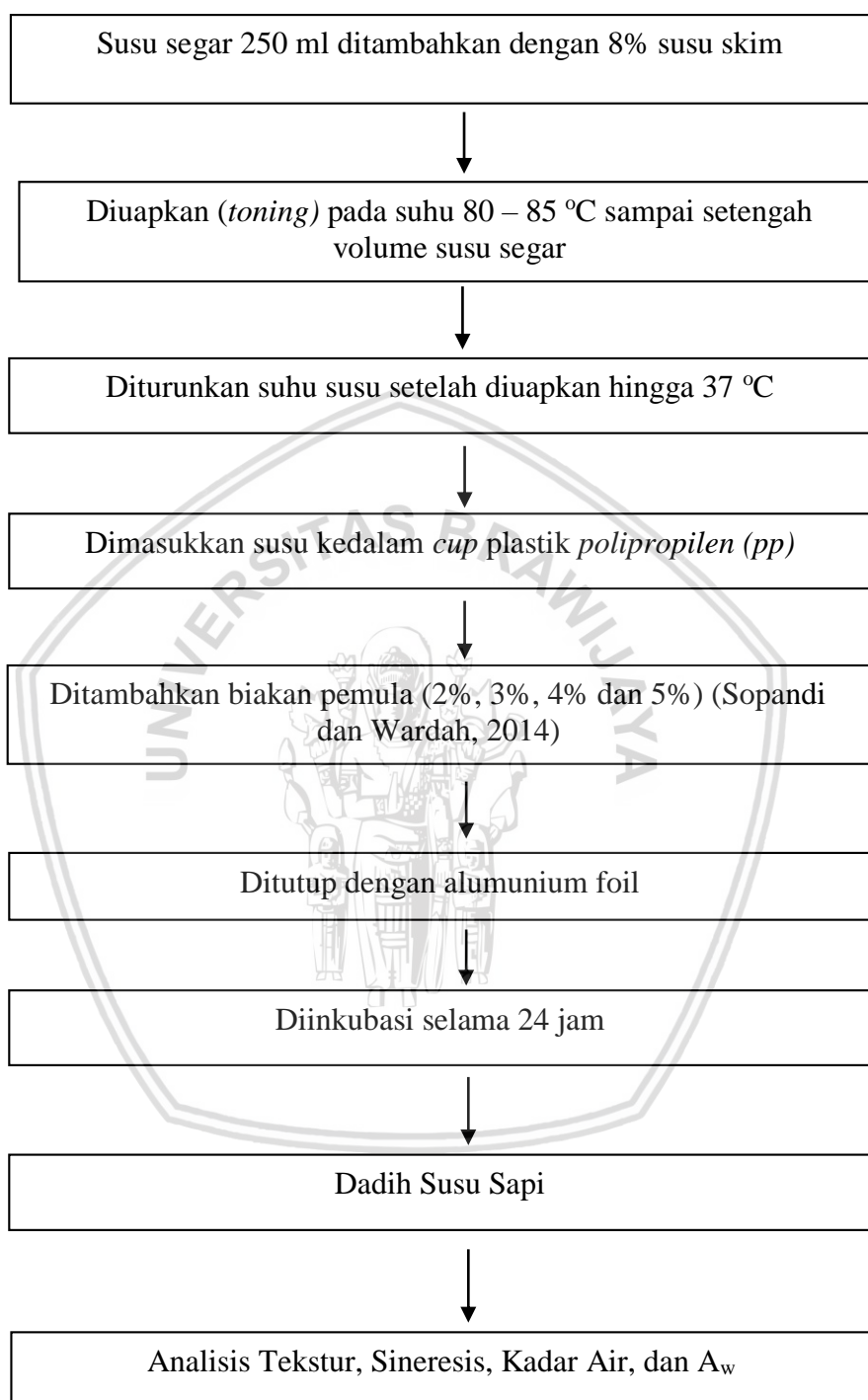
Gambar 2. Alur pembuatan biakan pemula dari dadih susu sapi

3.4.2 Pembuatan Dadih Susu Sapi pada Kemasan Cup Plastik Polipropilen (pp)

Langkah-langkah pembuatan dadih susu sapi pada kemasan *cup* plastik *polipropilen* (pp) dengan modifikasi (Usmiati dkk, 2011), yaitu :

- Diukur susu segar sebanyak 250 ml.
- Ditambahkan skim sebanyak 8% per volume susu.
- Diuapkan (*toning*) susu sapi yang telah dicampur dengan skim pada suhu 80 - 85°C sampai volume susu menjadi 50%.
- Diturunkan suhu susu setelah diuapkan hingga 37°C.
- Ditambahkan biakan pemula sesuai perlakuan dan dihomogenkan.
- Dimasukkan pada kemasan *cup* plastik *polipropilen* (pp) dan ditutup dengan aluminium foil yang dilapisi tutup *cup* tersebut.
- Difermentasi pada suhu ruang $\pm 27^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam.

Alur pembuatan dadih susu sapi dengan kemasan *cup* plastik *polipropilen* (*pp*) dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Alur pembuatan dadih susu sapi dengan kemasan *cup* plastik *polipropilen* (*pp*)

3.5 Variabel penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian dadih hasil fermentasi dalam tabung plastik polipropilen (*pp*) dengan penambahan biakan pemula sebagai starter meliputi sineresis, tekstur, kadar air dan a_w .

3.6 Analisis Statistik

Data yang diperoleh dari pengujian sineresis, tekstur, kadar air dan a_w diolah dengan menggunakan analisis sidik ragam ANOVA. Setelah diperoleh hasil rata-rata, data kemudian dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam, dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf kepercayaan 0,05.

3.7 Batasan Istilah

- Dadih : Olahan susu tradisional dari Sumatera Barat, dibuat melalui proses fermentasi alami dalam tabung bambu (Afriani, 2011).
- Fermentasi : Suatu kegiatan mengaktifkan pertumbuhan mikroba untuk melakukan aktivitas metabolisme, membentuk alkohol dan asam yang dapat menekan pertumbuhan mikroba beracun di dalam makanan (Sutanto, dkk, 2013).
- Bakteri Asam Laktat : Bakteri yang berperan penting pada proses produksi makanan fermentasi yaitu dengan kemampuan mengkonversikan gula menjadi asam organik (laktat dan asetat) (Miwada, 2008).
- Konsentrat Biakan pemula : Strain mikroorganisme yang berasal dari hasil fermentasi turunan pertama dadih dalam bambu ori yang mempunyai aktivitas metabolisme dan difungsikan sebagai starter dalam fermentasi dadih dalam tabung plastik sehingga didapatkan dadih dengan penampilan, aroma, warna, tekstur dan flavor yang diinginkan (Sopandi dan Wardah, 2014).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Penambahan Biakan Pemula Yang Berbeda Ditinjau Dari Tekstur Dadih Susu Sapi

Data dan analisis ragam uji tekstur dadih susu sapi dalam tabung plastik polipropilen (*pp*) dengan persentase penambahan biakan pemula yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 5. Nilai rata-rata tekstur, uji BNJ dan standar deviasi dadih susu sapi dalam tabung plastik polipropilen (*pp*) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata, uji BNJ, dan standart deviasi tekstur dadih susu sapi dengan penambahan biakan pemula

Perlakuan	Tekstur (N)
P1	0,28 ^a ± 0,17
P2	0,45 ^{ab} ± 0,06
P3	1,00 ^c ± 0,032
P4	0,75 ^{bc} ± 0,13

Keterangan: Superscript yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan biakan pemula sebagai starter pada pembuatan dadih susu sapi yang difermentasi dalam tabung plastik polipropilen (*pp*) memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap tekstur dadih. Perbedaan nilai tekstur yang sangat nyata pada dadih dipengaruhi oleh konsentrasi biakan pemula yang berbeda antar perlakuan. Semakin banyak persentase penambahan biakan pemula akan mengakibatkan nilai tekstur dadih semakin meningkat. Banyaknya jumlah bakteri asam laktat akan memicu meningkatnya aktivitas bakteri yang pada akhirnya akan menyebabkan pH dadih semakin menurun dan pH yang turun akan membuat tekstur dadih semakin kental dan memadat. Setianto, dkk (2014) menyatakan bahwa terbentuknya asam laktat yang tinggi dalam proses fermentasi *yoghurt* menyebabkan pH turun dan turunnya pH menyebabkan terbentuknya koagulan kasein sehingga tekstur lebih kental atau semi padat.

Hasil uji BNJ diketahui bahwa P1 menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap P3 dan P4, serta memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap P2. P2 memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap P3 dan P4 tetapi tidak berbeda nyata terhadap P1. P3 memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap P4 serta menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan P1 dan P2. Sementara itu, P4 memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap P1 dan P2 serta memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap P3. Faktor yang mempengaruhi adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan diduga karena jumlah persentase penambahan bakteri asam laktat yang berbeda antar perlakuan sehingga aktivitas bakteri dalam proses fermentasi juga akan berbeda antara P1 sampai dengan P4, perbedaan ini yang membuat tekstur dadih menjadi beragam antar perlakuan.

Hasil rata-rata analisis tekstur dadih susu sapi dengan penambahan biakan pemula yang berbeda memberikan hasil bahwa rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan ke-3 (P3) yaitu sebesar 1 N, kemudian nilai tekstur mengalami penurunan yaitu pada perlakuan ke-4 (P4), ke-2 (P2) dan ke-1 (P1). Perlakuan dengan rata-rata terendah terdapat perlakuan ke-1 (P1) yaitu sebesar 0,28 N. Hasil rata-rata perlakuan ke-4 (P4) menunjukkan hasil sebesar 0,75 N dan hasil rata-rata perlakuan ke-

2 (P2) menunjukkan hasil sebesar 0,45 N. Peningkatan nilai tekstur terjadi mulai dari P1, P2, P3 dan menurun di P4. Berdasarkan hasil rata-rata nilai tekstur tersebut menunjukkan bahwa P3 memberikan hasil nilai rata-rata tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Diduga hal tersebut disebabkan karena P3 merupakan titik optimal dalam penambahan biakan pemula sehingga dalam proses fermentasi tersebut, tekstur yang terbentuk lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Nilai hasil uji tekstur tertinggi P3 diduga juga dipengaruhi oleh nilai pH dari dadih sapi yang pada penelitian kali ini yaitu berada pada kisaran 4,85-4,93, hal ini dijelaskan oleh Hidayat, Kusrahayu, dan S. Mulyani (2013) yang menyatakan bahwa titik isoelektris protein akan tercapai pada pH 4,4-4,5 sehingga terjadi penggumpalan. Penggumpalan merupakan perubahan bentuk susu dari cair menjadi padatan.

Hasil terbaik untuk tekstur dadih berdasarkan uji BNJ apabila ditinjau dari nilai tekstur dan juga dilihat secara fisik, maka didapatkan P3 sebagai dadih dengan kualitas tekstur terbaik dengan nilai tertinggi 1 N dan juga memiliki tekstur yang paling padat, utuh dan kompak, hal ini sesuai dengan pernyataan dari Usmiati dan Setiyanto (2010) yang menyatakan bahwa secara fisik dadih tidak rusak, warna putih bersih, konsistensi padat, dan pada kemasan bambu bersih tidak ditumbuhi jamur.

4.2 Pengaruh Penambahan Biakan Pemula Ditinjau Dari Sineresis Dadih Susu Sapi

Data dan analisis ragam uji sineresis dadih susu sapi dalam tabung plastik polipropilen (*pp*) dengan persentase penambahan biakan pemula yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 6. Nilai rata-rata tekstur dan standar deviasi dadih susu sapi dalam tabung plastik polipropilen (*pp*) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata, standart deviasi sineresis dadih susu sapi dengan penambahan biakan pemula

Perlakuan	Sineresis (%)
P1	26,48 ± 4,22
P2	27,06 ± 4,22
P3	39,18 ± 2,61
P4	31,36 ± 10,86

Keterangan: Superscript yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan biakan pemula sebagai starter pada dadih susu sapi dalam tabung plastik polipropilen (*pp*) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) terhadap sineresis dadih. Hal ini disebabkan aktivitas metabolisme bakteri saat proses fermentasi sama, sehingga tidak ada perbedaan antar perlakuan terhadap sineresis. Sineresis dapat terjadi karena tingkat keasaman yang tinggi atau pH terlalu rendah, dimana kedua hal tersebut dipengaruhi oleh aktivitas bakteri saat proses fermentasi. Ayuti, dkk (2016), menyebutkan bahwa sineresis merupakan terpisahnya air dan padatan pada produk fermentasi yang dapat diakibatkan oleh tingkat keasaman yang tinggi atau pH yang terlalu rendah. Aktivitas bakteri asam laktat dalam menghasilkan asam laktat saat proses fermentasi mampu menurunkan pH lingkungan dari kondisi netral menjadi asam. Keasaman pada produk fermentasi disebabkan adanya pemecahan laktosa oleh bakteri asam laktat.

Hasil rata-rata analisis sineresis dadih susu sapi dengan penambahan biakan pemula yang berbeda memberikan hasil bahwa rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan ke-3 (P3) yaitu sebesar 39,18%, kemudian nilai mengalami penurunan yaitu pada perlakuan ke-4 (P4), ke-2 (P2) dan ke-1

(P1). Perlakuan dengan rata-rata terendah terdapat perlakuan ke-1 (P1) yaitu sebesar 26,48%. Hasil rata-rata perlakuan ke-4 (P4) menunjukkan hasil sebesar 31,36% dan hasil rata-rata perlakuan ke-2 (P2) menunjukkan hasil sebesar 27,06%. Nilai rata-rata sineresis yang berbeda dan meningkat antar perlakuan diduga karena tidak adanya bahan penstabil yang ditambahkan sehingga menyebabkan nilai sineresis semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah persentase penambahan biakan pemula yang akan mempengaruhi aktivitas bakteri dan menurunkan tingkat keasaman (pH). Menurut Putri dan Purwani (2013) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi penstabil yang ditambahkan, maka sineresis semakin rendah. Bahan penstabil yang bersifat mengurangi sineresis serta sebagai bahan pengikat air dengan cara meningkatkan sifat hidrofilik protein. Ikatan hidrogen antara molekul air dan protein melemahkan pori-pori diantara molekul kasein melonggar, sehingga dapat dilalui oleh air bebas. Sineresis dapat dikurangi dengan cara penambahan penstabil yang digunakan untuk menyerap air.

Nilai sineresis pada masing-masing perlakuan menunjukkan hasil persentase angka yang berbeda. Semakin tinggi nilai sineresis pada suatu produk, maka akan semakin menurun mutu suatu produk tersebut. Pernyataan ini dengan pernyataan dari Wulandari dan Putranto (2010) bahwa terjadinya sineresis dikarenakan menurunnya tingkat kemampuan jaringan protein untuk mengikat air. Sineresis merupakan salah satu parameter untuk melihat kualitas susu fermentasi, semakin tinggi angka sineresis maka mutu susu fermentasi juga semakin menurun, dapat diketahui bahwa nilai sineresis terendah terdapat pada P1 dengan penambahan konsentrasi biakan pemula sebesar 2%, sehingga P1 dapat dikatakan sebagai perlakuan terbaik diantara yang lain jika dilihat dari nilai sineresisnya.

4.3 Pengaruh Penambahan Biakan Pemula Ditinjau Dari Kadar Air Dadih Susu Sapi

Data dan analisis ragam uji kadar air dadih susu sapi dalam tabung plastik polipropilen (*pp*) dengan persentase penambahan biakan pemula yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 7. Nilai rata-rata tekstur dan standar deviasi dadih susu sapi dalam tabung plastik polipropilen (*pp*) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata dan standar deviasi kadar air dadih susu sapi dengan penambahan biakan pemula

Perlakuan	Kadar Air (%)
P1	71,00 ± 4,08
P2	69,25 ± 2,75
P3	70,00 ± 2,94
P4	66,25 ± 3,20

Keterangan: Superscript yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan biakan pemula sebagai starter pada pembuatan dadih susu sapi yang difermentasi dalam tabung plastik polipropilen (*pp*) memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P \leq 0,05$) terhadap kadar air dadih. Perbedaan yang tidak nyata antar perlakuan ini diduga karena bahan baku yang digunakan sama dan juga kultur *starter* bakteri yang digunakan juga sama sehingga menghasilkan dadih dengan kandungan kadar air yang sama antar perlakuan. Menurut Taufik (2004) menyatakan bahwa kadar air dadih tidak nyata dipengaruhi oleh kombinasi *starter* bakteri. Kadar air memegang peranan penting dalam suatu bahan pangan karena dapat mempengaruhi aktivitas metabolisme dalam bahan pangan itu

sendiri. Selain itu, air tidak seperti komponen bahan pangan lain yang dapat dengan mudah disintesis oleh bakteri tetapi lebih pada medium pertumbuhan yang dibutuhkan oleh mikroorganisme sehingga mempengaruhi laju atau kecepatan pertumbuhannya.

Hasil rata-rata analisis kadar air dadih susu sapi dengan penambahan biakan pemula yang berbeda memberikan hasil bahwa rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan pertama (P1) yaitu sebesar 71%, kemudian nilai mengalami penurunan yaitu pada perlakuan ke-3 (P3), ke-2 (P2) dan ke-4 (P4). Perlakuan dengan rata-rata terendah terdapat perlakuan ke-4 (P4) yaitu sebesar 66,25%. Hasil rata-rata perlakuan ke-3 (P3) menunjukkan hasil sebesar 70% dan hasil rata-rata perlakuan ke-2 (P2) menunjukkan hasil sebesar 69,25%.

Masing-masing perlakuan tidak ada perbedaan yang nyata pada nilai kadar air, hal ini dimungkinkan karena dari keempat perlakuan sama dalam hal lama waktu pemeraman, hal ini sesuai dengan pernyataan dari Daswati, Hidayati dan Elfawati (2009) yang mengatakan bahwa lama waktu pemeraman juga mempengaruhi kadar air dalam dadih. Semakin lama waktu pemeraman maka kadar air dalam dadih semakin menurun pula. Selain itu juga diketahui bahwa pada P4 memiliki nilai kadar air terendah yang kemungkinan disebabkan oleh banyaknya aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi karena merupakan penambahan biakan pemula tertinggi yakni sebanyak 5%, hal ini dijelaskan oleh Miskiyah (2011) yang mengatakan bahwa dadih yang dihasilkan akan memiliki tekstur kompak dan padat serta kadar air yang berkurang akibat dari aktivitas mikroorganisme fermentasi.

4.4 Pengaruh Penambahan Biakan Pemula Ditinjau Dari A_w Dadih Susu Sapi

Data dan analisis ragam uji kadar air dadih susu sapi dalam tabung plastik polipropilen (*pp*) dengan persentase penambahan biakan pemula yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 8. Nilai rata-rata tekstur dan standar deviasi dadih susu sapi dalam tabung plastik polipropilen (*pp*) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata dan standar deviasi A_w dadih susu sapi dengan penambahan biakan pemula

Perlakuan	A_w
P1	0,75±0,06
P2	0,86±0,09
P3	0,82± 0,09
P4	0,90±0,05

Keterangan: Superscript yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan biakan pemula sebagai starter pada pembuatan dadih susu sapi yang difermentasi dalam tabung plastik polipropilen (*pp*) memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P \leq 0,05$) terhadap A_w dadih. Perbedaan yang tidak nyata antar perlakuan ini diduga karena meningkatnya kandungan protein selama proses fermentasi dan juga kadar air yang terdapat pada dadih sehingga juga berpengaruh pada nilai A_w . Menurut Rustam (2005) menyatakan bahwa dalam dadih peningkatan kadar protein dan kadar lemak akan menyebabkan penurunan kadar air yang diikuti dengan penurunan *water activity* (a_w), dimana a_w merupakan salah satu faktor dalam pertumbuhan bakteri. Tofan (2008) juga menambahkan bahwa bahan pangan yang memiliki a_w lebih tinggi cenderung melepas air, sedangkan bahan pangan yang memiliki a_w rendah cenderung mengikat air. Perubahan-perubahan aktivitas air dapat

menyebabkan perpindahan air antar bahan-bahan penyusun makanan. Dari pernyataan tersebut maka dapat kita yakini bahwa kadar air yang terdapat pada antar perlakuan juga sangat berpengaruh pada nilai A_w .

Hasil rata-rata analisis A_w dadih susu sapi dengan penambahan biakan pemula yang berbeda memberikan hasil bahwa rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan ke-4 (P4) yaitu sebesar $0,90 \pm 0,05$, kemudian nilai mengalami penurunan yaitu pada perlakuan ke-2 (P2), ke-3 (P3) dan ke-1 (P1). Perlakuan dengan rata-rata terendah terdapat perlakuan ke-1 (P1) yaitu sebesar $0,75 \pm 0,06$. Hasil rata-rata perlakuan ke-2 (P2) menunjukkan hasil sebesar $0,86 \pm 0,096$ dan hasil rata-rata perlakuan ke-3 (P3) menunjukkan hasil sebesar $0,82 \pm 0,09$. Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa masing-masing perlakuan tidak terdapat perbedaan nilai A_w , hal ini bisa disebabkan karena waktu pemeraman, suhu dan kelembaban pada proses pembuatan dadih yang sama untuk masing-masing perlakuan.

Peningkatan dan penurunan nilai a_w dipengaruhi dengan peningkatan maupun penurunan nilai kadar air. Air tidak seperti komponen bahan pangan lain yang dapat dengan mudah disintesis oleh bakteri tetapi lebih pada medium pertumbuhan yang dibutuhkan oleh mikroorganisme sehingga mempengaruhi laju atau kecepatan pertumbuhannya (Taufik, 2004). Aktivitas air (a_w) berkaitan erat dengan kadar air dan merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan. Semakin tinggi nilai a_w maka semakin banyak bakteri yang tumbuh, sementara jamur tidak menyukai a_w yang tinggi. Mikroorganisme dapat tumbuh dengan baik pada a_w rendah seperti bakteri dapat tumbuh pada a_w 0,90, khamir 0,80- 0,90, dan kapang 0,60-0,70, semakin tinggi nilai a_w dapat menyebabkan kerusakan bahan pangan. Nilai a_w yang tinggi akan mempercepat proses oksidasi atau hidrolisis pada bahan pangan seperti lemak sehingga dapat menyebabkan ketengikan (Herawati, 2008).

Untuk perlakuan terbaik, diketahui bahwa P1 merupakan perlakuan terbaik karena memiliki nilai A_w terendah yaitu 0,75 %, hal ini sesuai dengan pernyataan dari Tofan (2008) yang mengatakan bahwa bahan pangan yang memiliki a_w lebih tinggi cenderung melepas air, sedangkan bahan pangan yang memiliki a_w rendah cenderung mengikat air. Perubahan-perubahan aktivitas air dapat menyebabkan perpindahan air antar bahan-bahan penyusun makanan. Bahan pangan yang mempunyai kandungan atau nilai a_w tinggi pada umumnya cepat mengalami kerusakan, baik akibat pertumbuhan mikroba maupun akibat reaksi kimia tertentu seperti oksidasi dan reaksi enzimatis.

4.5 Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik ditentukan secara deskriptif berdasarkan pada sifat fisik dan kimia dadih susu sapi yang difermentasi dalam tabung plastik *Polipropilen* (PP) dengan penambahan konsentrasi biakan pemula yang berbeda. Parameter fisik yang digunakan meliputi sineresis, tekstur dan kadar air, sedangkan parameter kimia yaitu A_w . Parameter yang memiliki rata-rata terbaik akan dipilih menjadi perlakuan terbaik sesuai dengan parameter fisik dan kimia. Perlakuan terbaik dadih susu sapi yang difermentasi dalam tabung plastik *Polipropilen* (PP) yaitu pada P1.

Perlakuan ke-1 dipilih menjadi perlakuan terbaik karena nilai rata-rata analisa fisik dan kimia menunjukkan nilai yang paling mendekati untuk standar dadih sapi yang ada. Dapat diketahui bahwa meskipun P3 memiliki kualitas yang baik dari sisi tekstur dengan nilai tekstur tertinggi dan kualitas fisik yang paling padat, halus dan kompak, tetapi nilai sineresis, kadar air dan A_w masih cukup tinggi yang bisa saja menyebabkan dadih cepat mengalami kerusakan dan mengalami penurunan mutu secara drastis, hal ini sesuai dengan pernyataan dari Wulandari dan Putranto (2010) yang menyatakan bahwa semakin tinggi nilai sineresis pada bahan pangan akan menurunkan mutu suatu produk tersebut. Pernyataan tersebut juga di dukung oleh Tofan (2008)

yang mengatakan bahwa bahan pangan yang mempunyai kandungan atau nilai aw tinggi pada umumnya cepat mengalami kerusakan. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa P1 merupakan perlakuan terbaik karena memiliki nilai sineresis terendah yaitu 26,48% dan nilai A_w 0,75% .



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, secara keseluruhan dari keempat perlakuan mulai dimulai dari P1 sampai dengan P4 terjadi kenaikan untuk nilai tekstur, sineresis, dan aktivitas air (A_w), kemudian terjadi penurunan untuk nilai kadar air.
2. Penambahan persentase biakan pemula sebagai starter dalam pembuatan dadih susu sapi pada tabung plastik polipropilen (*pp*) diperoleh perlakuan terbaik yaitu pada P1 dengan persentase penambahan sebanyak 2%, yang menghasilkan dadih dengan kriteria seperti yang diharapkan serta memiliki mutu dan kualitas yang baik sesuai dengan penelitian terdahulu bila ditinjau dari nilai rata-rata sineresis, tekstur, kadar air, dan A_w .

5.2 Saran

1. Penambahan persentase biakan pemula sebagai starter dalam pembuatan dadih susu sapi pada tabung plastik polipropilen (*pp*) sebaiknya sebanyak 2% agar dapat menghasilkan dadih dengan mutu dan kualitas yang baik.
2. Untuk selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji kadar protein, kadar lemak, daya simpan dan kesukaan panelis dari dadih susu sapi dengan penambahan biakan pemula sebagai starter yang di fermentasi pada wadah tabung plastik polipropilen (*pp*).

DAFTAR PUSTAKA

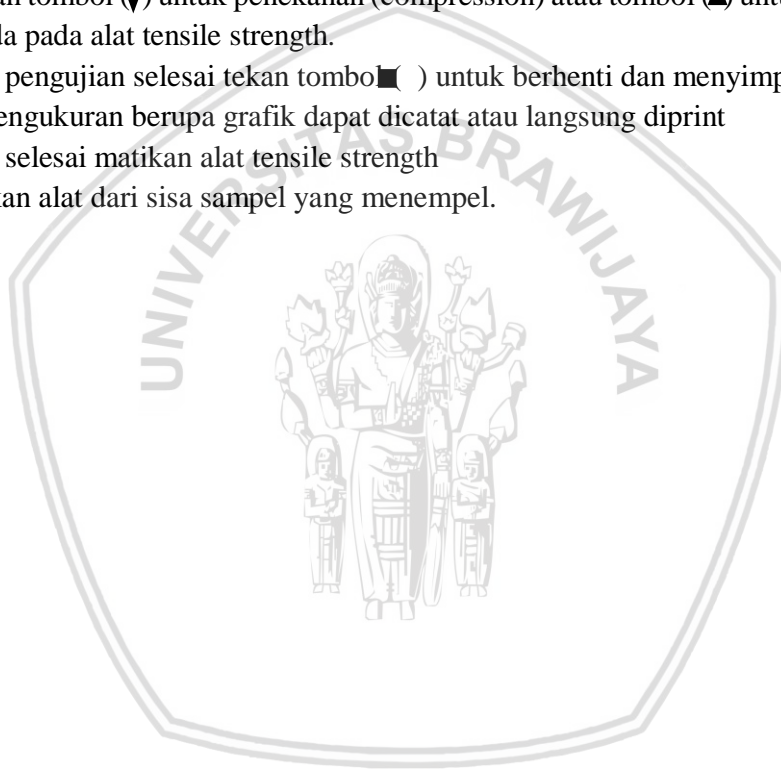
- Adriani L. 2005. Bakteri probiotik sebagai starter dan implikasinya terhadap kualitas yoghurt, ekosistem saluran pencernaan dan biokimia darah mencit. Disertasi, Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Afriani, Suryono dan H. Lukman. 2011. Karakteristik Dadih Susu Sapi Hasil Fermentasi Beberapa Starter Bakteri Asam Laktat Yang Diisolasi Dari Dadih Asal Kabupaten Kerinci. *Agrinak*. 1 (1): 36-42.
- Apriliyani, M.W dan M.W Apriliyanti. 2018. Kualitas Fisik Sensoris Produk Susu Pasteurisasi Pada Suhu dan Waktu Transportasi Dalam Distribusi Pemasaran. *Jurnal Ilmu Teknologi Hasil Ternak*. 13(1): 46-53.
- Badan Standardisasi Nasional RI. 2011. SNI 3141.1-2011 Tentang Susu Segar-Bagian 1: Sapi. BSN RI: Jakarta.
- Daswati, E., Hidayati dan Elfawati. 2009. Kualitas Dadih Susu Kerbau dengan Lama Pemeran Yang Berbeda. *Jurnal Peternakan*. 6 (1):1 -7
- Desiere, F., S. Lucchini., C. Canchaya., M. Ventura and H. Brussow. 2002. Comparative Genomic Of Phages And Prophages In Lactid Acid Bacteria. *Ant. Van Leeuwen*
- Dhalmi, S. R., S. N. Aritonang dan E. Roza. 2011. Pengaruh Penambahan Dadih Terhadap Kadar Air, Ph, Total Koloni Bakteri Asam Laktat dan Kadar Gula Permen Jeli. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Handayani, M. N. dan P. Wulandari. 2016. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Susu Terhadap Karakteristik Soyghurt. *AGROINTEK*. 10 (2): 62-70.
- Herawati, H. 2008. Penentuan Umur Simpan pada Produk Pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(4) : 124-130
- Hidayat, I. R., Kusrahayu dan S. Mulyani. 2013. Total Bakteri Asam Laktat, Nilai Ph dan Sifat Organoleptik Drink Yoghurt dari Susu Sapi Yang Diperkaya dengan Ekstrak Buah Mangga. *Animal Agriculture Journal*. 2 (1): 160 – 167
- Julmiaty. 2002. Perbandingan Kualitas fisik Susu Pasteurisasi Konvensional dan Mikroware dengan Lama Penyimpanan yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Kuncari, E. S., Iskandarsyah dan Praptiwi. 2014. Evaluasi, Uji Stabilitas Fisik dan Sineresis Sediaan Gel Yang Mengandung Minoksidil, Apigenin dan Perasan Herba Seledri (*Apium Graveolens*). *Buletin Penelitian Kesehatan*. 42 (4): 213-222

- Kusuma, M. A. 2012. Pengaruh Variasi Kadar Air Terhadap Laju Dekomposisi Kompos Sampah Organik di Kota Depok. (Tesis). Depok: Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Indonesia.
- Legowo, A. M. dan Nurwanto. 2004. Analisis Pangan. Diklat Kuliah Program Studi Teknologi Ternak Fakultas Peternakan UNDIP. Semarang
- Miskiyah, B. W. (2011). Pengaruh kemasan terhadap kualitas dadih susu sapi. Buletin Peternakan. 35 (2): 96-106.
- Pelczar, M. J & E.C.S. Chan. 1998. Dasar-dasar Mikrobiologi II. Terjemahan: Hadioetomo, R.S., T. Imas, S.S. Tjitrosomo & S.L. Angka. Universitas Indonesia (UI)-Press, Jakarta.
- Prihatminingsih, G. E., A. Purnomoadi dan Dian W. H. 2014. Hubungan Antara Konsumsi Protein Dengan Produksi, Protein Dan Laktosa Susu Kambing Peranakan Ettawa. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan. 25 (2): 20 – 27.
- Putra, A. A., Y. Marlida., K. Khasrad., S.Y.D. Azhike dan R. Wulandari. (2011). Perkembangan dan usaha pengembangan dadih: sebuah review tentang susu fermentasi tradisional Minangkabau. Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science). 13 (3): 159-170.
- Putri, F. A. P., R. Rouf dan E. Purwani. 2013. Sifat Kimia Dan Sineresis Yoghurt Yang Dibuat Dari Tepung Kedelai Full Fat dan Non Fat dengan Menggunakan Pati Sagu Sebagai Penstabil. Jurnal Kesehatan. 6 (2): 145-152.
- Retno, D.T., dan W. Nuri. 2011. Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. Yogyakarta, 22 Februari 2011: 347-348.
- Rustam M. 2005. Pengaruh penambahan beberapa level santan kelapa bubuk terhadap kadar protein, keasaman, total solid dan uji organoleptik dadih susu sapi. (Skripsi). Padang : Fakultas Peternakan UNAND
- Saputra, R., I. Widiastuti dan R. Nopianti. 2016. Karakteristik Fisiko dan Sensori Kerupuk Pangsit dengan Kombinasi Tepung Ikan Motan. Jurnal Teknologi Hasil Perikanan. 5(2): 167-177.
- Setyaningsih D., A. Apriyantono dan M. P. Sari. 2010. Analisis Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press. Bogor.
- Sisriyenni, D dan Y. Zurriyati. 2004. Kajian Kualitas Dadih Susu Kerbau Di Dalam Tabung Bambu Dan Tabung Plastik. Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 7 (2): 171-179.
- Sopandi, T., dan Wardah. 2014. Mikrobiologi Pangan. Andi Yogyakarta: Yogyakarta
- Sunarlim, R. 2009. Potensi lactobacillus, Asal dari Dadih Sebagai Starter pada Pembuatan Susu Fermentasi Khas Indonesia. Buletin Teknologi Pasca Panen Pertanian. 5: 69-76.

- Susanti dan S. Utami. 2014. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kandungan Protein Susu Kefir Sebagai Bahan Penyusun Petunjuk Praktikum Mata Kuliah Biokimia. Florea, Vol. 01, No. 01.
- Sunaryanto, R. dan B. Marwoto. 2012. Isolasi, Identifikasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Dadih Susu Kerbau. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia. 14 (3): 228-233.
- Sutanto, R., H. Jaya dan A. Mulyanto. 2013. Analisa Pengaruh Lama Fermentasi Dan Temperatur Distilasi Terhadap Sifat Fisik (Specific Gravity Dan Nilai Kalor) Bioetanol Berbahan Baku Nanas (Ananas Comosus). Dinamika Teknik Mesin. 3 (2): 91-100.
- Taufik, E. 2004. Dadih Susu Sapi Hasil Fermentasi Berbagai Starter Bakteri Probiotik Yang Disimpan Pada Suhu Rendah Karakteristik Kimiawi. Media Peternakan. 27 (3): 88-100.
- Tofan. 2008. Sifat Fisik dan Organoleptik Kerupuk yang Diberi Penambahan Tepung Daging Sapi Selama Penyimpanan. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Usmiati, S dan H. Setiyanto. 2010. Karakteristik Dadih Menggunakan Starter *Lactobacillus Casei* Selama Penyimpanan. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 406-414
- , W. Broto dan H. Setiyanto. 2011. Karakteristik dadih susu sapi yang menggunakan starter bakteri probiotik. JITV. 16 (2): 140 -152.
- , dan Risfaheri. 2013. Pengembangan dadih sebagai pangan fungsional probiotik asli sumatera barat . J. Litbang Pert. 32 (1): 20-29.
- Waluyo, S. 2001. Teknik Pengolahan Hasil Pertanian 1. *Penuntun Praktikum*. Fakultas Pertanian, UNILA. Lampung. 128 hlm
- Wicaksono, G. S. dan E. Zubaidah. 2015. Pengaruh Karagenan dan Lama Perebusan Daun Sirsak Terhadap Mutu dan Karakteristik Jelly Drink Daun Sirsak. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3 (1): 281-291
- Widowati, E., Andriani dan Kusumaningrum, A.P. 2011. Kajian Total Bakteri Probiotik dan Aktivitas Antioksidan Yoghurt Tempe Dengan Variasi Substrat. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian. 4(1): 18-30
- Wulandari, E. dan W. S. Putranto. 2010. Karakteristik Stirred Yogurt Mangga (*Mangifera indica*) dan Apel (*Malus domestica*) Selama Penyimpanan. Jurnal Ilmu Ternak. 10 (1):14-16
- Zulbardi, M. 2002. Upaya Peningkatan Produksi Susu Kerbau Bagi Ketersediaan dan Mempertahankan Potensi Dadih. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Ciawi-Bogor, 30 September – 1 Oktober 2002:186-189.

Lampiran 1. Pengujian Tekstur Menggunakan Metode Tensile Strength (Putri, Rouf Dan Purwani, 2013):

1. Menghidupkan mesin tensile strength dan memasang aksesoris alat, sesuai dengan sampel yang akan di analisa memakai tekanan atau tarikan.
2. Menghidupkan komputer masuk program software untuk mesin tensile strength (filenya ZP Recorder).
3. Setelah antara mesin tensile strength dan computer terjadi hubungan, maka pada layar akan tampil program tersebut.
4. Kursor ditempatkan di ZERO dan di ON kan supaya antara alat tensile strength dan monitor computer menunjukkan angka 0,0 pada waktu pengujian
5. Meletakkan sampel dibawah aksesoris penekan sampel.
6. Kursor diletakkan pada tanda (●) dan di ON kan sehingga komputer secara otomatis akan mencatat GAYA (N) dan jarak yang ditempuh oleh tekanan terhadap sampel.
7. Menekan tombol (▼) untuk penekanan (compression) atau tombol (▲) untuk tarikan (tension), yang ada pada alat tensile strength.
8. Setelah pengujian selesai tekan tombol (■) untuk berhenti dan menyimpan data.
9. Hasil pengukuran berupa grafik dapat dicatat atau langsung diprint
10. Setelah selesai matikan alat tensile strength
11. Bersihkan alat dari sisa sampel yang menempel.



Lampiran 2. Pengujian Sineresis Menggunakan Metode Sentrifugasi (Putri, Rouf Dan Purwani, 2013):

1. Sampel ditimbang dan disentrifugasi (1500 rpm, 20 menit)
2. Cairan dipisahkan dari gel, kemudian ditimbang
3. Rasio bobot cairan dari yoghurt dikalikan seratus merupakan persentase sineresis



Lampiran 3. Pengujian Kadar Air Menggunakan Metode Oven (AOAC, 1984):

1. Cawan ditimbang (X g) yang sebelumnya telah dikeringkan dalam oven.
2. Sebanyak 5 g sampel (Y g) dimasukkan ke cawan tersebut, kemudian dikeringkan dalam oven 105°C selama kurang lebih 24 jam.
3. Selanjutnya didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang.
Perhitungan dari kadar air:

$$\% \text{ kadar air} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat akhir}} \times 100\%$$



Lampiran 4. Pengujian A_w Menggunakan Metode A_w Meter (Syarif dan Halid, 1993):

1. Sampel dimasukkan ke dalam A_w -meter sampai setengah bagian dari volume.
2. Kemudian tutup dan biarkan selama 3 menit.
3. Dilakukan pembacaan skala. Setiap penambahan suhu 10C dikalikan 0,002 (suhu ruang pada saat pembacaan -200C), hasil pengalian tersebut ditambahkan dengan besarnya pembacaan skala pada aw-meter setelah 3 menit (merupakan nilai A_w bahan yang bersangkutan).Aktivitas air yang dihitung dengan menggunakan rumus:

$$A_w = PSA + (PST-20) \times 0,002$$

Keterangan:

PSA = Pembacaan Skala Awal

PST = Pembacaan Skala Temperatur



Lampiran 5. Data dan Analisis Statistik Uji Tekstur Dadih Susu Sapi dengan Penambahan Konsentrasi Biakan Pemula yang Berbeda

Perlakuan	Ulangan				Total Perlakuan	Rataan	SD
	U1	U2	U3	U4			
1	0,3	0,5	0,2	0,1	1,1	0,28	0,17
2	0,4	0,4	0,5	0,5	1,8	0,45	0,06
3	0,8	0,7	1,4	1,1	4	1	0,32
4	0,7	0,9	0,8	0,6	3	0,75	0,13
Total	2,2	2,5	2,9	2,3	9,9		

a. Derajat bebas (db)

$$\text{db perlakuan} = p - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\text{db total} = pn - 1 = (4 \times 4) - 1 = 15$$

$$\text{db galat} = p(n - 1) = 4(4 - 1) = 12$$

b. Faktor Koreksi

$$\text{FK} = \frac{(\sum \sum Y_{ij})^2}{np}$$

$$= \frac{(0,3 + 0,5 + \dots + 0,9 + 0,8 + 0,6)^2}{4 \times 4}$$

$$= \frac{(9,9)^2}{16}$$

$$= 6,13$$

c. Jumlah Kuadrat

$$\text{JK Perlakuan (JK}_p) = \sum \frac{Y_i^2}{n} - \text{FK}$$

$$= \frac{1,1^2 + 1,8^2 + 4^2 + 3^2}{4} - 6,13$$

$$= \frac{(29,45)}{4} - 6,13$$

$$= 1,23$$

$$\text{JK Total (JK}_t) = \sum \sum Y_{ij}^2 - \text{FK}$$

$$= (0,3^2 + 0,5^2 + \dots + 0,6^2) - 6,13$$

$$= 7,81 - 6,13$$

$$= 1,68$$

$$\text{JK Galat (JK}_g) = \text{JK}_t - \text{JK}_p$$

$$= 1,68 - 1,23$$

$$= 0,45$$

d. Kuadrat Tengah

$$\text{KT Perlakuan (KT}_p) = \frac{\text{JK}_p}{\text{db}}$$

$$= \frac{1,23}{3}$$

$$= 0,41$$

$$\begin{aligned} \text{KT Galat (KT}_g) &= \frac{\text{JK}_g}{\text{db}} \\ &= \frac{0,45}{12} \\ &= 0,04 \end{aligned}$$

e. F hitung perlakuan

$$F \text{ hit.} = \frac{\text{KT}_p}{\text{KT}_g} = \frac{0,41}{0,04} = 10,25$$

Tabel Sidik Ragam (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F hitung	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	3	1,23	0,41	10,25	3,49	5,95
Galat	12	0,45	0,04			
Total	15	1,68				

Keterangan: *F hitung > F tabel 0,05 , maka perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tekstur dadih susu sapi yang difermentasi dalam tabung plastik dengan penambahan biakan pemula.

k. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ)

$$\begin{aligned} \text{BNJ}_{(\alpha)} &= q_{(p,\alpha,\text{db})} \times \sqrt{\frac{\text{KTG}}{n}} \\ \text{BNJ (1\%)} &= 5,50 \times \sqrt{\frac{0,04}{4}} \\ &= 0,55 \end{aligned}$$

Jika $|\mu_i - \mu_j| > 0,55$ maka berbeda nyata
 $|\mu_i - \mu_j| < 0,55$ maka tidak berbeda nyata

Perlakuan	Rataan	Notasi
P1	0,28	a
P2	0,45	ab
P4	0,75	bc
P3	1	c

Lampiran 6. Data dan Analisis Statistik Uji Sineresis Dadih Susu Sapi dengan Penambahan Konsentrasi Biakan Pemula yang Berbeda

Perlakuan	Ulangan				Total Perlakuan	Rataan	SD
	U1	U2	U3	U4			
1	28,73	28,29	28,74	20,16	105,92	26,48	4,21
2	30,41	22,58	30,91	24,33	108,23	27,06	4,22
3	38,03	42,68	39,43	36,58	156,72	39,18	2,61
4	41,40	36,03	16,17	31,85	125,45	31,36	10,86
Total	138,57	129,58	115,25	112,92	496,32		

a. Derajat bebas (db)

$$\text{db perlakuan} = p - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\text{db total} = pn - 1 = (4 \times 4) - 1 = 15$$

$$\text{db galat} = p(n - 1) = 4(4 - 1) = 12$$

b. Faktor Koreksi

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{(\sum \sum Y_{ij})^2}{np} \\ &= \frac{(28,73+28,29+\dots+36,03+16,17+31,85)^2}{4 \times 4} \\ &= \frac{(496,32)^2}{16} \\ &= 15.395,85 \end{aligned}$$

c. Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (JK}_p) &= \sum \frac{Y_i^2}{n} - \text{FK} \\ &= \frac{105,92^2 + 108,23^2 + 156,72^2 + 125,45^2}{4} - 15.395,85 \\ &= \frac{(63231,64)}{4} - 15.395,85 \\ &= 412,06 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JK}_t) &= \sum \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= (28,73^2 + 28,29^2 + \dots + 31,85^2) - 15.395,85 \\ &= 16.288,85 - 15.395,85 \\ &= 893 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat (JK}_g) &= \text{JK}_t - \text{JK}_p \\ &= 893 - 412,06 \\ &= 480,94 \end{aligned}$$

d. Kuadrat Tengah

$$\begin{aligned} \text{KT Perlakuan (KT}_p) &= \frac{\text{JK}_p}{\text{db}} \\ &= \frac{412,06}{3} \\ &= 137,35 \end{aligned}$$

$$KT \text{ Galat } (KT_g) = \frac{JK_g}{db} = \frac{480,94}{12} = 40,08$$

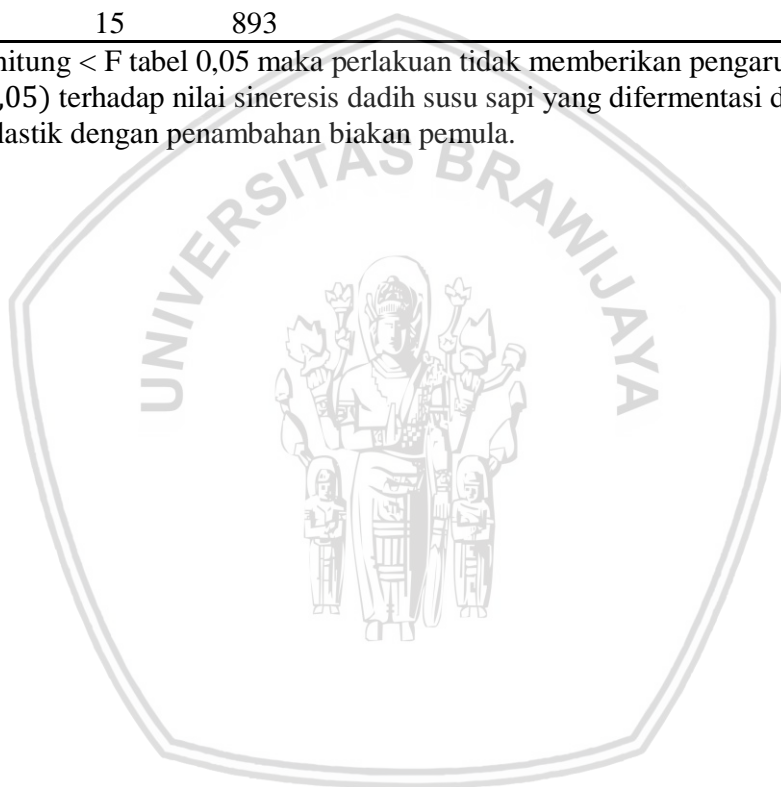
e. F hitung perlakuan

$$F \text{ hit.} = \frac{KT_p}{KT_g} = \frac{137,35}{40,08} = 3,43$$

Tabel Sidik Ragam (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F hitung	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	3	412,06	137,35	3,43	3,49	5,95
Galat	12	480,94	40,08			
Total	15	893				

Keterangan: F hitung < F tabel 0,05 maka perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai sineresis dadih susu sapi yang difermentasi dalam tabung plastik dengan penambahan biakan pemula.



Lampiran 7. Data dan Analisis Statistik Uji Kadar Air Dadih Susu Sapi dengan Penambahan Konsentrasi Biakan Pemula yang Berbeda

Perlakuan	Ulangan				Total Perlakuan	Rataan	SD
	U1	U2	U3	U4			
1	74	65	73	72	284	71	4,08
2	72	71	68	66	277	69,25	2,75
3	73	68	72	67	280	70	2,94
4	63	64	69	69	265	66,25	3,20
Total	282	268	282	274	1106		

a. Derajat bebas (db)

$$\text{db perlakuan} = p - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\text{db total} = pn - 1 = (4 \times 4) - 1 = 15$$

$$\text{db galat} = p(n - 1) = 4(4 - 1) = 12$$

b. Faktor Koreksi

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{(\sum \sum Y_{ij})^2}{np} \\ &= \frac{(74+65+\dots+64+69+69)^2}{4 \times 4} \\ &= \frac{(1106)^2}{16} \\ &= 76.452,25 \end{aligned}$$

c. Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (JK}_p) &= \sum \frac{Y_i^2}{n} - \text{FK} \\ &= \frac{284^2 + 277^2 + 280^2 + 265^2}{4} - 76.452,25 \\ &= \frac{306010}{4} - 76.452,25 \\ &= 50,25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JK}_t) &= \sum \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= (74^2 + 65^2 + \dots + 64^2 + 69^2 + 69^2) - 76.452,25 \\ &= 76632 - 76.452,25 \\ &= 179,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat (JK}_g) &= \text{JK}_t - \text{JK}_p \\ &= 179,75 - 50,25 \\ &= 129,5 \end{aligned}$$

d. Kuadrat Tengah

$$\begin{aligned} \text{KT Perlakuan (KT}_p) &= \frac{JK_p}{db} \\ &= \frac{50,25}{3} \\ &= 16,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KT Galat (KT}_g) &= \frac{JK_g}{db} \\ &= \frac{129,5}{12} \\ &= 10,79 \end{aligned}$$

e. F hitung perlakuan

$$F \text{ hit.} = \frac{KT_p}{KT_g} = \frac{16,75}{10,79} = 1,55$$

Tabel Sidik Ragam (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	Fhitung	F0,05	F0,01
Perlakuan	3	50,25	16,75	1,55	3,49	5,95
Galat	12	129,5	10,79			
Total	15	179,75				

Keterangan: F hitung < F tabel 0,05, maka perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,01$) terhadap nilai kadar air dadih susu sapi.

Lampiran 8. Data dan Analisis Statistik Uji A_w Dadih Susu Sapi dengan Penambahan Konsentrasi Biakan Pemula yang Berbeda

Perlakuan	Ulangan				Total Perlakuan	Rataan	SD
	U1	U2	U3	U4			
1	0,77	0,78	0,66	0,8	3,01	26,48	4,21
2	0,76	0,81	0,89	0,98	3,44	27,06	4,22
3	0,69	0,86	0,86	0,87	3,28	39,18	2,61
4	0,85	0,88	0,92	0,96	3,61	31,36	10,86
Total	3,07	3,33	3,33	3,61	13,34		

a. Derajat bebas (db)

$$\text{db perlakuan} = p - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\text{db total} = pn - 1 = (4 \times 4) - 1 = 15$$

$$\text{db galat} = p(n - 1) = 4(4 - 1) = 12$$

b. Faktor Koreksi

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{(\sum \sum Y_{ij})^2}{np} \\ &= \frac{(0,77+0,78+\dots+0,88+0,92+0,96)^2}{4 \times 4} \\ &= \frac{(13,34)^2}{16} \\ &= 11,12 \end{aligned}$$

c. Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (JK}_p) &= \sum \frac{Y_i^2}{n} - \text{FK} \\ &= \frac{3,01^2 + 3,44^2 + 3,28^2 + 3,61^2}{4} - 11,12 \\ &= \frac{(44,68)}{4} - 11,12 \\ &= 0,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JK}_t) &= \sum \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= (0,77^2 + 0,78^2 + \dots + 0,96^2) - 11,12 \\ &= 11,24 - 11,12 \\ &= 0,12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat (JK}_g) &= \text{JK}_t - \text{JK}_p \\ &= 0,12 - 0,05 \\ &= 0,07 \end{aligned}$$

d. Kuadrat Tengah

$$\begin{aligned} \text{KT Perlakuan (KT}_p) &= \frac{JK_p}{db} \\ &= \frac{0,05}{3} \\ &= 0,016 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KT Galat (KT}_g) &= \frac{JK_g}{db} \\ &= \frac{0,07}{12} \\ &= 0,005 \end{aligned}$$

e. F hitung perlakuan

$$F \text{ hit.} = \frac{KT_p}{KT_g} = \frac{0,016}{0,005} = 3,2$$

Tabel Sidik Ragam (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F hitung	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	3	0,05	0,016	3,2	3,49	5,95
Galat	12	0,07	0,005			
Total	15	0,12				

Keterangan: F hitung < F tabel 0,05 maka perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai sineresis dadih susu sapi yang difermentasi dalam tabung plastik dengan penambahan biakan pemula.

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian



(a)



(b)



(c)



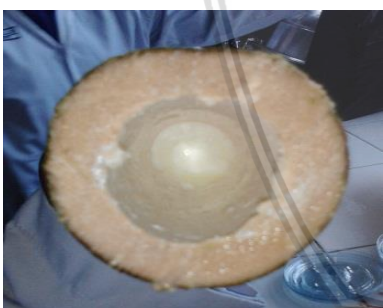
(d)



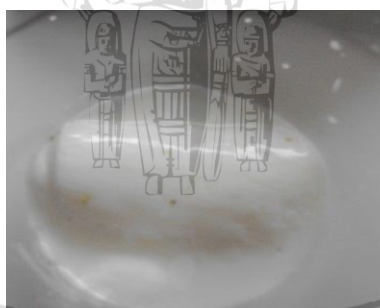
(e)



(f)



(g)



(h)

Keterangan :

- (a) Pemeraman dadih susu sapi awal pada bambu untuk mendapatkan biakan pemula
- (b) Proses pasteurisasi susu sapi
- (c) Susu sapi + biakan pemula sebelum pemeraman
- (d) Dadih susu sapi dalam kemasan *cup* plastik pp saat panen
- (e) Uji kadar air dadih susu sapi
- (f) Uji sineresis dadih susu sapi
- (g) Konsentrat biakan pemula yang masih didalam tabung bambu ori
- (h) Konsentrat biakan pemula yang sudah siap digunakan sebagai starter pembuatan dadih